

Lith.

318

t

Lith. 318 1

Orth



Die
geologischen Verhältnisse
des
norddeutschen Schwemmlandes

mit besonderer Berücksichtigung
der Mark Brandenburg
und die Anfertigung
geognostisch-agronomischer Karten.

Habilitationsschrift

genehmigt
von der philosophischen Facultät
der vereinigten Friedrichs-Universität
Halle - Wittenberg.

Die öffentliche Vorlesung
„Ueber Zerstörung und Leben“

wird am
27. Mai 1870 — Vormittags 12 Uhr
in der Aula stattfinden und
ladet dazu ein

Albert Orth

Dr. phil



Halle,
Druck der Plötz'schen Buchdruckerei.



Vorwort.

Nachstehende Abhandlung ist niedergeschrieben im Jahre 1868 in sehr knapp bemessener Zeit.

Es erklärt sich daraus die Kürze womit Einzelnes behandelt werden musste.

Die chemischen Ausdrücke sind die älteren, welche zur Zeit noch in weiteren Kreisen bekannt sind als die in der neueren Zeit eingeführte Zeichensprache der Chemie.

Vorwort.

Nachstehende Abhandlung ist nichtgeschriebener
im Jahre 1868 in sehr knapp bemessener Zeit
Es erklärt sich daraus die kleine wohnit Einzel-
nes behandelt werden musste.
Die chemischen Ansätze sind die älteren,
welche zur Zeit noch in weiteren Kreisen bekannt
sind als die in der neueren Zeit eingeführte Zeit-
chemische der Chemie.

Die geologischen
Verhältnisse des norddeutschen Schwemmlandes,
mit besonderer
Berücksichtigung der Mark Brandenburg
und die
Anfertigung geognostisch-agronomischer Karten.

Man versteht unter Schwemmland gewisse lose aus Sand, Lehm, Mergel, Thon und dergleichen bestehende Erdmassen, welche sich in der Regel in tiefer liegenden oder wenig ansteigenden, häufig ebenen Gegenden befinden und durch ihre Beschaffenheit auf die Wirkungen bewegten Wassers hinweisen, welches bei seiner Bildung vorzugsweise thätig gewesen ist. Man pflegt das Schwemmland deshalb von dem Gebirgslande oder Felslande abzutrennen, welches in der Regel aus festeren Gesteinen besteht und bei seiner häufig erhöhten Lage noch unter unseren Augen unter dem Einflusse der Verwitterung zersetzte und lose gewordene Theile an das Wasser abgiebt, welches sie, der Schwerkraft folgend, an tieferen Stellen da absetzt (anschwemmt), wo die bewegende Kraft desselben für den weiteren Transport zu schwach geworden ist.

Fragt man nach der Berechtigung einer solchen Begrenzung von Felsland und Schwemmland, so wird man auf den berührten Gegensatz von grösserer oder geringerer Consistenz, höherer oder tieferer Lage, sowie der noch jetzt sichtbaren und ständigen Entstehung des letzteren auf Kosten des ersteren im Wesentlichen hingewiesen, da bei den meisten Gebirgsarten ein solcher Unterschied in der Entstehungsweise nicht begründet ist. Schon der Name Flötzgesteine oder neptunische Gesteine deutet an, dass das Uebergangsgebirge, Steinkohlen- und Zechsteinformation, Trias, Jura

und Kreide in ganz gleicher Weise den Wirkungen des Wassers ihre erste Entstehung zu verdanken haben, wie derartige Material in See- und Meerwasser noch jetzt angehäuft wird, und nur die zum Theil bedeutende Hebung über das Niveau des Wassers und die Erhärtung und Veränderung innerhalb langer Zeitperioden der Erdgeschichte, zum Theil unter dem Einflusse hohen Druckes und hoher Temperaturen, haben die Erdoberfläche in so hohem Grade verändert, dass das einst auf dem Grunde des Wassers abgelagerte Material als solches nicht sogleich erkannt werden kann. Die von diesen Gesteinen eingeschlossenen Reste früherer Organismen, Schalen von Conchylien, welche nur im Wasser gelebt haben können, Steinkerne und dergleichen beweisen diese Bildungsweise aber schlagend und manche Gesteine sind nur als das verhärtete Conglutinat dieser Schalen zu betrachten.

Das aus dem Meere verdunstete und im Regen niedergeschlagene Wasser wird so das planirende movens der Erdgeschichte, wodurch sich die Organismen beständig erneuern können und die Urgebirge so verändert und in ihren Zersetzungsproducten so fortbewegt werden, dass ihre Bestandtheile für die Entstehung von Organismen wirksam werden.

Die Gesteine der Urgebirge, Granite, Gneisse, Porphyre u. s. w., welche für die Verwitterung und Abschwemmung zuerst Material geliefert haben, unterscheiden sich deshalb nach ihrer Zusammensetzung von den einzelnen Anschwemmungsproducten, welche nur als die Theile dieses grossen Auflösungsprozesses angesehen werden können. Die Summe aber dieser Theile, die Thon- und Sand, Thonschiefer- und Sandsteinablagerungen, der Kalk der Kalkgebirge, das Eisen der Eisensteinflötze, das Natron und Kali des Meerwassers und der Steinsalzlagerstätten u. s. w., weisen auf eine entsprechende Quantität dieser Bestandtheile in den primitiven Gesteinen hin und wenn der aus Feldspath, Quarz und Glimmer bestehende Granit Schlesiens nachstehende Zusammensetzung hat:

73 0/0 Kieselerde,
12¹/₂ 0/0 Thonerde,
2¹/₂ 0/0 Eisenoxydul,
2¹/₂ 0/0 Kalkerde,
2¹/₂ 0/0 Natron,
4 0/0 Kali,

so erhält man dadurch zugleich ein Bild, wie sehr die sandigen und thonigen Ablagerungen in den Schwemmgebilden vorwiegen müssen.

Die Dauer dieses analytischen Prozesses ist natürlich auf die Vollständigkeit der Zersetzung von grossem Einfluss, der Bestand der Anschwemmungen danach ein verschiedener und während aus gewissen Absätzen die lösbaren Bestandtheile fast sämmtlich entfernt sind, so findet man in anderen noch viele unverwitterte Gesteinsreste. Für die Agricultur ist diese Verschiedenheit um so bedeutsamer, als die lösbaren Bestandtheile der Gesteine für die Entwicklung und das Wachsthum von Organismen durchaus erforderlich sind und diese je nach dem Grade und der Art der Verwitterung in den Bodenmaterialien mehr oder weniger zur Verfügung stehen. Im letzteren Falle wird es dadurch oft möglich, den Ort des Ursprungsgesteins noch zu ermitteln, was bei den vollständiger verwitterten Bodenmaterialien grössere Schwierigkeiten verursacht.

Geht man nach diesen Prämissen zur Betrachtung der mächtigen Schuttmassen über, welche zwischen den mitteldeutschen Gebirgen und Karpathen auf der einen und den höheren nordeuropäischen Gebirgen auf der andern Seite, von den Niederlanden sich über Norddeutschland und Dänemark bis zu den Anhöhen des Waldaigebirges tief nach Russland hinein erstrecken, so wird man durch die unzersetzten Gesteinsfragmente, welche in grösserer Menge vorkommen, in erster Linie Antwort erhalten dürfen, ob die Schwemmgebilde der norddeutschen Ebene mehr auf die nordischen oder die südlichen Gebirge als ihren Ursprung hinweisen und ob lokale Verschiedenheiten in den westlichen und östlichen Gegenden vorkommen. Und diese Erwartung ist so glänzend

gerechtfertigt und die Untersuchung hat ein so reiches Material erschlossen, dass dadurch die interessantesten Aufklärungen über die verchiedene Art von Neubildungen auf der Erdoberfläche gewonnen sind.

Was zuerst die Oberflächenverhältnisse der norddeutschen Ebene betrifft, so ist im Grossen ein Sinken des Terrains nach Norden und Westen hin vorherrschend und für den Verlauf der Gewässer ergiebt sich dadurch die mittlere Richtung nach Nordwest. Zwei Höhenzüge sind darauf von dem grössten Einflusse, in deren Verlauf eine gewisse Correspondenz mit demjenigen des alten Küstenrandes nicht verkannt werden kann. Der südlichen Küste entspricht der Höhenzug, welcher aus der Gegend von Magdeburg sich in ost-südlicher Richtung im hohen und niederen Fläming, in den Anhöhen der nördlichen Lausitz bis zu den Trebnitzer Bergen hin erstreckt und sich an die Hochfläche Oberschlesiens und des südlichen Polens anlehnt. Die nordwestliche Fortsetzung erkennt man in der Erhebung der Lüneburger Haide. Die Oder wird dadurch in der Nähe der Trebnitzer Berge, die schwarze Elster und Elbe in der Nähe des Fläming in ihrem Laufe bestimmt. Der andere Höhenzug, welcher dem alten nördlichen Küstenrande correspondirt, beginnt auf der jütischen Halbinsel, erstreckt sich in südlicher Richtung an der Ostseite dieser Halbinsel bis nach Holstein und verläuft von da ebenfalls in ost-südöstlicher Richtung durch Meklenburg, den nördlichen Theil der Mark Brandenburg und das südliche Vorpommern bis zur Oder und von da in veränderter Richtung (Ost-Nord-Ost) durch Hinterpommern zur Provinz Preussen. Die höchsten Erhebungen finden sich im südlichen Landrücken im Hagelsberg bei Belzig in 665 Fuss Meereshöhe, in den Trebnitzer Bergen in 895 Fuss und im Thurmberg des Preussisch-Pommerschen Landrückens fand man sogar eine Höhe von 1085 Fuss. Der Oberflächencharakter beider Höhenzüge ist ein sehr verschiedener, denn während der südliche flache Gewölbe, die sich zuweilen zu Hochebenen ausbreiten, darstellt und nur seltener tiefere Schluchten und Thäler enthält (Wiesen sind an

manchen Stellen eine Rarität), so ist das Vorhandensein von tiefen Spalten und Furchen ziemlich rechtwinklig auf den Verlauf des Landrückens für den nördlichen Höhenzug charakteristisch, womit das häufige Vorkommen von Seen in Verbindung steht. Dies ist sowohl in Meklenburg, der Priegnitz und Uckermark als in Pommern und Preussen der Fall.

Die tiefer liegenden Gegenden zwischen diesen beiden Höhenzügen sind in der Mark Brandenburg durch ein zuweilen hügeliges, wellenförmiges, zuweilen plateauartiges Terrain mit wenigen einzelnen Erhebungen und nicht selten tieferen Furchen und Seebecken charakterisirt, welches nach Osten hin allmählig ebener wird und jenseits der Weichsel in eine grosse zum Theil moorige Tiefebene übergeht.

Der Lauf der Zuflüsse, wie Warthe, Netze, Havel steht auf der südlichen Seite des nördlichen Landrückens in einem gewissen Parallelismus mit der Richtung desselben, während er von den grösseren Flüssen, wie Oder und Weichsel durchbrochen ist; und diese Ströme haben dadurch zu einer gewissen Zeit die ursprünglich nordwestliche Richtung eingebüsst und gelangen jetzt in nördlicher Richtung auf näherem Wege zum Meere.

Das vereinzelte Auftreten von Flötzgesteinen an der Oberfläche des Schwemmlandes, wie des Muschelkalks bei Rüdersdorf, von Muschelkalk und Kreide bei Lüneburg, Gyps bei Sperenberg, des Jura in Pommern, Kreide auf Rügen und noch andere Vorkommen zeigen die Basisgesteine an, auf denen die Schwemmgebilde zur Ruhe gelangt sind — es waren die Inseln, welche aus dem grossen Wasserbecken beim Flacherwerden hervorragten, wie jetzt noch der bunte Sandstein Helgolands aus den Wogen der Nordsee.

Es ist deshalb unzweifelhaft, dass unter den losen und nur vereinzelt verhärteten Erdmassen der norddeutschen Ebene dieselben Gesteine fortsetzen, welche in den mitteldeutschen Gebirgen genauer untersucht und beschrieben worden sind. Bohrungen in der Nähe des Muschelkalks von Rüdersdorf haben ergeben, dass dieses Riff einen sehr steilen Abfall in die vormalige See gehabt haben muss und dass unter diesem

Muschelkalk bis zu grosser Tiefe bunter Sandstein fortsetzt. An anderen Punkten sind die erwähnten Basisgesteine durch Bohrungen ebenfalls ermittelt, ja mitten in der Ebene ist bei Sperenberg ein sehr mächtiges Steinsalzlager dadurch entdeckt worden.

Auf diesen Gesteinen befand sich zur Zeit der sogenannten tertiären und diluvialen (quartären) Periode eine ausgedehnte Wasserfläche, in welche von den benachbarten Gebirgen her die zertrümmerten und zersetzten Gesteinsmassen eingeschwemmt und darin abgelagert wurden.

Mit den ersten und bedeutendsten Schwemmgebilden in der tertiären Periode ist zugleich viel Treibholz hineingespült, welches im Laufe der Zeit in Braunkohle verwandelt ist und die Tertiärformation heisst hiernach auch Braunkohlenformation. Den jüngeren Theil der auf allgemeinerem Wassergrunde abgesetzten und nachher aus dem Wasserniveau gehobenen Massen bezeichnet man als Diluvium (Quartärformation), ohne dass jedoch zwischen beiden stets eine scharfe Grenze gezogen werden kann. Die Massen, welche unter dem Einflusse der gegenwärtigen lokalen Wasserläufe abgelagert sind und noch vor unsern Augen sich bilden, trennt man von jenen als Alluvium. Während die Wissenschaft hier bestimmte Grenzen feststellen musste, zeigen sich in der Natur allmähliche Uebergänge und die Bestimmung der Grenzgebilde wird dadurch erschwert.

Das Schwemmland der norddeutschen Ebene enthält demnach die Absätze dieser 3 Epochen:

Braunkohlenformation,
Diluvium,
Alluvium.

Es ist bereits gesagt, dass die tertiären Massen, obwohl sie oberflächlich wenig zu Tage treten, quantitativ vorwiegen und die schon jetzt gewonnenen Aufschlüsse ergaben, dass sie auf grossen ausgedehnten Flächen vorkommen, vielleicht in dem grössten Theile des vaterländischen Schwemmlandes in der norddeutschen Ebene vorhanden sind.

Die Hauptmasse ist Sand, meist ein reiner Quarzsand, nach unten hin gröber, nach oben feiner werdend, wozwischen vereinzelt sandiger Thon und Letten, sowie Braunkohlen auftreten.

Der feinere Sand besteht meist aus wasserhellen bis weissen scharfeckigen Quarzsplittern von auffallender Reinheit, ist zuweilen durch Eisen gelb, oder durch Kohlentheilchen braun bis schwarz gefärbt. Die Quarzkörner haben Dimensionen von 0,1 Millimeter und weniger und der Sand erhält durch diese Feinheit oft eine gewisse Plasticität, so dass er in Eisenhütten zum Formen Anwendung findet und auch Formsand genannt wird.

In der Regel enthält der Formsand weisse Glimmerblättchen (man hat danach vom Formsande noch den Glimmersand unterschieden) und der Gehalt daran, sowie das feine Korn des Sandes und der fast vollständige Mangel an verwitterbaren Gesteinsarten und Mineralien, z. B. rother Feldspath, charakterisiren ihn in der norddeutschen Ebene sehr genau, so dass er bei bestimmter Beachtung dieser Eigenthümlichkeiten keine Verwechselung zulässt. Da er wegen seiner Lage nach oben am bekanntesten geworden ist, so gelten die angegebenen Kennzeichen meist als der Typus des tertiären Sandes für diese Gegenden.

Nach oben hin enthält die Tertiärformation vereinzelt westlich von der Oder einen kalkhaltigen, fetten und dunklen Thon, welcher wegen des Vorkommens von kalkreichen nierenförmigen Concretionen (Septarien) als Septarienthon bekannt geworden ist. Zum Mergeln hat er schon früh durch v. Wulffen auf Pietzpuhl Anwendung gefunden: wissenschaftlich untersucht ist er mit Bezug auf seine Versteinerungen zuerst von Hermsdorf bei Berlin. Er findet sich hier in ununterbrochenen bis 200 Fuss mächtigen Absätzen; in andern Gegenden, wie bei Stettin, ist er mehrfach mit tertiärem Sande abwechselnd gelagert.

Die Lagerstätte der Braunkohlen ist meist im Sande unterhalb des Septarienthons, in einzelnen Fällen von Kohle- und Schwefelkieshaltigem Letten, sogenanntem Alaunthon

und Alaunschiefer begrenzt; die Kohlen sind zuweilen noch holzartig (Lignite), sonst erdig oder blättrig oder von dem festen Gefüge und der Schwere des dunklen glänzenden Moortorfs.

Hinsichtlich des Vorkommens von Braunkohlen sind in der Mark besonders die Gegenden von Zilenzig an der Grenze der Neumark, von Freienwalde-Bukow-Frankfurt, von Fürstenwalde und von Muskau-Senftenberg wichtig geworden; ihr Vorhandensein in vielen anderen Gegenden der Mark wird noch weniger ausgebeutet.

Die in diesen Bergwerken gewonnenen Profile zeigen in der Regel ein Auftreten der Braunkohlenflötze in Mulden und Sätteln, zuweilen ziemlich steil und verworfen, und das Streichen der Flötze ist meist von Süd-Ost nach Nord-West, mit der Richtung der Höhenzüge correspondirend. Diese Mulden- und Sattelbildung sowie die hohe Lage, in welcher die Tertiärformation nebst den Braunkohlen nicht selten auftritt, erweisen, dass nach der Braunkohlenbildung noch lokale Hebungen vorgekommen sein müssen, womit dann auch Senkungen, Spaltenbildungen und Verdrückungen der Schichten verknüpft gewesen sind.

Was den Ursprung des Materiales der Braunkohlenformation betrifft, so stammt es wahrscheinlich von den südlichen Gebirgen und diese haben als damaliges Festland auch die Nadelholzwälder geliefert, welche durch die Flüsse in das grosse Wasserbecken hineingeschwemmt sind und deren Residua, die Braunkohlen, mikroskopisch als von dieser Holzart abstammend sich nicht selten nachweisen lassen. Häufig kann die horizontale Ablagerung der angeschwemmten Stämme noch beobachtet werden, während aufrechte Stämme selten sind und die in den Braunkohlengebilden anderer Gegenden oft aufs Genaueste erhaltenen Blattabdrücke fehlen.

Nach der Ablagerung der tertiären Sande, der Braunkohlen und des Septarienthons muss in den Verhältnissen der Küsten und des damaligen Festlandes zu dem eingeschlossenen Wasserbecken eine grosse Veränderung vor sich gegangen sein, da man in dem Diluvium ganz andere Gebilde

findet, als in der von jenem überlagerten Tertiärformation. Während das Material dieser mehr auf das südlich vorliegende Festland hinweist, so stammen die Bestandtheile des Diluviums grossentheils aus dem Norden. Es ist wahrscheinlich, dass das nordeuropäische Festland in dieser Periode gehoben ist und dass seine Gesteine dadurch einen grösseren Antheil nehmen an der Bildung dieser Schwemmlandsabtheilung.

Das norddeutsche Diluvium hat mit den tertiären Massen gemeinschaftlich, dass es grösstentheils aus Sand und sandigem Thon und Lehm besteht; der Sand unterscheidet sich aber ganz bestimmt von dem oberen tertiären Sande durch sein gröberes Korn und durch den Gehalt an unzersetzten Mineral- und Gesteinfragmenten. Während für den tertiären Glimmersand ein Durchmesser von 0,1 Millimeter ziemlich als die obere Grenze des Kornes angesehen werden muss, so ist dieser Durchmesser bei dem grössten Theile der vaterländischen Diluvialsande ziemlich genau die untere Grenze; während der feine Tertiärsand weiss oder wasserhell, scharfkantig und splittrig ist und nur aus Quarz besteht, so ist ein grosser Theil der diluvialen Quarzkörner abgerundet und hat eine helle, gelblichgraue bis erbsgelbe Farbe, zugleich findet man zwischen ihnen durchgehends kleine rothe Feldspathfragmente, meist auch dunkle grünlich-schwarze Bruchstücke (wahrscheinlich von einem Pyroxen-Gestein herrührend) und Bryozoenreste, kleine löcherige Corallenzweige mit einem Kalkskelett, wodurch dieser Sand mit Säuren schwach aufbraust. Kommt Glimmer vor, so ist neben dem weissen meist auch dunkler vorhanden, er ist aber überhaupt weniger charakteristisch als im Tertiärsande und sehr häufig mangelnd. Braunkohlenlager und organische Bildungen fehlen im Diluvialsande, wie im grössten Theil des Diluviums überhaupt. Der Diluvialsand ist an diesen Eigenthümlichkeiten deshalb leicht vom Tertiärsande zu unterscheiden. Schwieriger ist dies bei einigen Sanden, welche in unteren Teufen des Diluvialsandes zugleich viel feinkörnigen, splittrigen Tertiärsand und eine Menge weissen Glimmer, daneben rothe Feldspath-

körner und kohlensauren Kalk führen und man würde hier in Verlegenheit gerathen, ob man dies Gebilde, welches zuweilen, wie zwischen Glienike und Stolpe bei Potsdam ziemlich mächtig auftritt, für tertiär oder diluvial halten sollte, wenn nicht in einiger Tiefe darunter, wie bei Glindow und Werder, echter Diluvialsand in der angegebenen Beschaffenheit beobachtet würde.

In der Nähe dieses Diluvialglimmersandes ist häufig auch ein feiner braunkohlenhaltiger Diluvialsand sowie ein gelber oder ein blaugrau bis brauner plastischer und steinfreier Thonmergel, dessen dunkle Farbe eine Beimengung von Braunkohlen andeutet und der diese zuweilen auch in grösseren Stücken enthält. Die Beimengung von Feldspathresten sowie die Unterteufung durch echten Diluvialsand beweisen auch hier, dass bei ihrer Ablagerung die diluviale Periode bereits begonnen hatte. Zugleich aber ergiebt sich hieraus, dass der Uebergang ein allmählicher war und dass hier tertiärer Formsand und Braunkohlentheile umgelagert und mit nordischem Material gemengt sind.

Herr von Bennigsen bezeichnet diesen feinen glimmerhaltigen Diluvialsand deshalb als regenerirten oder falschen Formsand. Der genannte Diluvial-Thonmergel heisst bei Bennigsen steinfreier Ziegelthonmergel, bei Berendt Diluvialthon. Bei einem Gehalte von gegen 20% kohlensauren Kalk wird man ihn wohl als Thonmergel bezeichnen dürfen und führe ich bei der grossen Menge von verschiedenen Namen, welche auf diesem kleinen Gebiete des Diluviums bereits aufgestellt sind, die Synonymen an, um Verwechselung zu vermeiden.

Anmerkung. Ich hoffe, eine vorurtheilsfreie Beurtheilung wird ergeben, dass die Namen der Lage und petrographischen Beschaffenheit entsprechend gewählt sind. Es schien mir in dieser kurzen Darstellung nicht darauf anzukommen, jedesmal den Autor des Namens zu nennen, da sowohl die Namen gewechselt haben und unter den Sachverständigen kein Zweifel hierüber statt findet, als an diesem Orte nur eine leicht fassliche, dabei hinreichend genaue und bezeichnende Darstellung gegeben werden sollte, wodurch die Schichten doch genau bestimmt werden können. Die geognostisch-agronomischen Karten der Feldmarken Friedrichsfelde und Carlshorst bei Berlin, worauf stellenweise Bezug genommen wird, werden demnächst besonders im Druck erscheinen.

Dieser Diluvial-Thonmergel scheint im mittleren Theile der Mark eine grössere Verbreitung zu besitzen, da man ihn nächst dem Vorkommen bei Werder und Stolpe auch bei Bliesendorf, Lehnin, Schmergow, Phöben, Töplitz, Stangenhagen, Zossen und Königs-Wusterhausen aufgefunden hat, und es ist wahrscheinlich, dass noch mancher bis jetzt für tertiär gehaltene Thonmergel hierher versetzt werden muss. Bei Werder und Glindow wird er zu einer sehr ausgedehnten Ziegelindustrie benutzt, wozu er wegen eines hohen Thongehalts sehr geeignet ist.

Der erwähnte Diluvialsand schliesst die genannten Gebilde mit tertiären Beimengungen nach oben und nach unten hin ein und macht, wie schon erwähnt, die Hauptmasse des betreffenden Diluviums aus. Grössere Steine und Geschiebe enthält er nicht oder selten, zuweilen kommen jedoch kleine Nester von Grand und Geröllen darin vor.

Nach oben hin wird er begrenzt durch Mergel, worauf in der vollständigen Lagerungsfolge ein kalkfreier Lehm und auf diesen in der Mark Brandenburg meist wieder Sandablagerungen folgen. Es zeigt sich bei diesen Gebilden der Unterschied gegen den unteren Diluvialsand (Meeresmischsand oder Diluvialmischsand nach Bennisen, Spathsand nach Berendt), dass sie eine grosse Menge von Gesteinen, sogenannten Geschieben einschliessen, welche im unteren Diluvialsande fehlen und es muss hier wiederum eine Aenderung in der Configuration des nordischen Festlandes vor sich gegangen sein, wodurch ein so weiter Transport dieser grossen bis 40' (Pommern) im Durchmesser haltenden Blöcke möglich geworden ist. Ihrer Begrenzung nach sind sie wenig abgerundet und zugleich wenig verwittert. Ihrer petrographischen Beschaffenheit nach stimmen sie vollständig überein mit gewissen Gesteinen Schwedens und Finnlands; man findet in dieser grossen Entfernung die Gneisse und Granite, Diorite und Hyperite und den gothländischen Uebergangskalk von dort, die Juragesteine Pommerns und die Kreidegesteine und Feuersteine von Rügen und Seeland.

Aber auf welche Weise sind diese Blöcke bis hoch an den Rand der mitteldeutschen Gebirge und tief nach Russland hinein transportirt? Ist es gestattet, hier an eine unmittelbare Fortbewegung durch das Wasser auf seinem Grunde zu denken und konnten dadurch Gesteinsmassen in solcher Höhe abgesetzt werden, wie der mächtige Markgrafenstein auf den Rauenschen Bergen, dessen eine Hälfte jetzt als grosse Schaale vor dem alten Museum zu Berlin bewundert wird?

Diese Fragen haben die Naturforscher lange beschäftigt und die betreffenden Phänomene sind lange räthselhaft geblieben, bis man darauf aufmerksam wurde, dass ein Transport von Geschieben von Grönland tief nach Süden in den atlantischen Ocean hinein noch jetzt auf Eisblöcken und Eisbergen stattfindet und dass es weite Gletscherflächen sind, unmittelbar bis ans Meer hinabgehend und von grosser Ausdehnung, deren Eismassen als grosse Transportschiffe das nordische Gesteinsmaterial nach dem Stranden und Schmelzen fern von der Heimath auf dem Grunde des atlantischen Oceans absetzen.

Nach dem Bekanntwerden dieser Thatfachen aus der Gegenwart zweifelt man jetzt nicht mehr daran, dass der Transport der Geschiebe von Schweden in das norddeutsche Wasserbecken hinein auf ähnliche Weise geschehen ist und die meist geringe Abrundung und Verwitterung dieser Mineralien wird dadurch sehr gut erklärt. Der weiche und unverwitterte Kalkstein aus den Mergelgruben hat uns vereinzelt noch die Gletscher-Frictions-Phänomene aufbewahrt und einzelne kuglig oder eiförmig abgerundete Granite weisen hierauf ebenfalls hin. Man wird daher zu der Annahme genöthigt, dass in dem zweiten Abschnitte der Diluvialperiode Schweden und Finnland als ein hohes eisiges Festland das südliche Diluvialbecken überragt haben und dass von diesem Centrum aus die grosse Menge von Geschieben, Granit und Gneiss, Gothländer Kalk, Kreide-Kalk und Feuersteine über die norddeutsche Ebene verbreitet sind, wovon die südliche Grenze als eine Geschiebelinie ziemlich hoch am Abhange der mitteldeutschen Gebirge entlang laufend bis durch das

centrale Russland nach dem weissen Meere verfolgt worden ist.

Diese Geschiebe sind für den oberen Theil des vaterländischen Diluviums so charakteristisch, dass man nach ihrem Vorkommen oder Fehlen das Diluvium in zwei Abtheilungen bringen kann, in eine geschiebeführende und eine geschiebefreie. Nicht selten sind diese Geschiebe in langen zusammenhängenden Zügen der Ackerkrume aufgelagert oder wenig hinein versenkt, so dass ihre Entfernung mit den grössten Schwierigkeiten verknüpft ist, während sie andererseits für den Strassen- und Häuserbau der norddeutschen Ebene ein sehr wichtiges Material abgeben. Wie erwähnt, finden sie sich im Lehm und Mergel bis auf den unteren Diluvialsand hin und man hat denselben deshalb auch als Geschiebemergel, den Lehm als Geschiebelehm bezeichnet.

Indem man diesen Geschiebeführenden Diluvialmergel und Lehm als geognostischen Horizont für das Diluvium festhält, so wird der vor einigen Jahren aufgestellte Name Decksand für den oberen Diluvialsand als ein passender acceptirt werden können.

Der Geschiebemergel ist ein Gemenge von viel grobem und feinem Sand mit Quarzstaub, etwas Thon, Eisenoxydhydrat und kohlensaurem Kalk, wovon letzterer in der Gegend von Berlin etwa 10⁰/₀ ausmacht, nach dem Norden zu aber an Menge zunimmt. Die Färbung rührt von beigemengtem Eisenoxydhydrat und ist meist hellgelbbraun bis gelblich grau und nur in tieferen Lagen zuweilen dunkler werdend. Der Kalk ist zum Theil in der Form von Sand, zum Theil in feinerer Zertheilung vorhanden und stammt meist aus nordischer Kreide.

Der Geschiebeführende Mergel ist nicht selten in zwei Abtheilungen abgesetzt, welche unmittelbar über einander lagern oder durch eine Diluvialsandschicht getrennt sind. Der obere Mergel ist stets ohne Schichtung oder eine besondere Struktur und von hellerer Färbung, der untere dagegen mehr verhärtet und besitzt eine eigenthümliche transversale Schieferung, wodurch er beim Austrocknen in zollgrosse und scharfkantige Stückchen sich abtrennt. Zugleich hat der

untere Mergel meist eine dunklere graue Farbe als der obere. In Ostpreussen ist er mächtig entwickelt und der untere Diluvialsand tritt dagegen zurück, während in der Mark Brandenburg der Diluvialsand bei Weitem vorherrscht. Als ein sandiger grauer Mergel ist er jenseits der Oder unter dem Namen Schluffmergel bekannt. Bennigsen bezeichnet diesen unteren Geschiebeführenden Diluvialmergel als steinigen Thonmergel, den oberen als Lehmmergel, der Decksand heisst bei demselben alter Alluvialsand.

Der obere Geschiebemergel enthält zuweilen Einlagerungen von derartigem feinerem Material, ähnlich wie der durch seine Fruchtbarkeit bekannte Lössmergel in der Nähe oder am Abhang der Stromthäler, und auch einzelne kalkige Concretionen kommen vor, wie sie für diesen so charakteristisch sind. Das Auftreten im Diluvialmergel nordischen Ursprungs ist sporadisch und eine bestimmte Gesetzmässigkeit bis jetzt nicht erkannt.

Von dem oberen Geschiebeführenden Diluvialmergel ist der Diluviallehm in der Regel durch eine dunklere gelbbraune bis röthlichbraune Farbe und ein anderes Gefüge (Sprocklehm) leicht zu unterscheiden und der Mangel an Kalk und Kreidekörnchen charakteristisch. Er bildet in einem grossen Theile der norddeutschen Ebene eine Decke von nur 1 — 3 Fuss Mächtigkeit über dem 10 — 20 Fuss mächtigen oberen Diluvialmergel und tritt nur im östlichen Theile der Provinz Preussen in grösseren Massen auf, wogegen dann der obere Diluvialmergel zurücktritt oder verschwindet.

Man hat diese Erscheinung in Analogie zu bringen gesucht mit der kalkärmeren Verwitterungsrinde der älteren Mergelgebirge und diese Lehmdecke deshalb häufig für ein Produkt der Auslaugung aus dem Mergel gehalten, ohne jedoch das eigenthümliche Auftreten dieses Lehms dadurch erklären zu können. Offenbar kann aus der Chemie eine solche Auslaugung nur geschlossen werden, wenn ursprünglich der Diluvialmergel oberflächlich vorhanden war und es kann dadurch unmöglich entschieden werden, ob der kalkhaltigen Schicht ursprünglich nicht eine kalkfreie Lehmschicht aufgelagert ist, bei welcher

dann natürlich eine solche Auslaugung nicht stattfinden konnte. Manches spricht aber für die Ablagerung einer besondern kalkarmen Lehmschicht, wie das mächtige Auftreten in Ostpreussen, der vollständige Mangel von Kalk und Kalksteinen, welche unmittelbar darunter im Mergel vorhanden sind, und die sehr scharfe Grenze zwischen beiden, welche die Verwitterungserscheinungen der Mergelgebirge niemals aufweisen. Bei einem Auftreten beider mit wenigen Zollen Mächtigkeit haben sich beide noch in scharfer Begrenzung erhalten.

Am schlagendsten sind gewisse abnorme Lagerungsverhältnisse, welche vereinzelt mit den in den weichen Schlamm- und Sandmassen nach unten drückenden und sich bewegenden Gesteinen in eine gewisse Verbindung gebracht werden können. Der Lehm hat nach dem Mergel hin eine sehr unregelmässige Begrenzung und dringt abwechselnd mit eigenthümlichen und sehr mannigfaltig gestalteten Vorsprüngen in diesen ein, zuweilen sogar der Art, dass auf kleine Strecken Partien von Lehm vom Mergel überlagert oder ganz eingeschlossen werden. Man findet zuweilen Stellen, an denen oberflächlich Lehm, nachfolgend Mergel, darunter wieder Lehm und ganz unten der tiefer fortsetzende Mergel vorhanden sind, zuweilen seitlich von Sand begrenzt und Lehm und Mergel in seitlicher Verbindung bleibend. Solche Verschiebungen und Verdrückungen waren nur bei weichen Massen und unter der Wasserbedeckung möglich und dieser kalkfreie Lehm musste zu dieser Zeit deshalb schon vorhanden sein.

Mehrere der interessantesten Profile dieser Art liefert der die Ostbahn schneidende Wegeinschnitt in der Nähe der Windmühlen oberhalb Friedrichsfelde.

Ich nehme diese durch Herrn von Bennigsen zuerst betonte Trennung von Lehm und Mergel um so lieber an, als alle Beobachtungen damit übereinstimmen und eine scharfe Sonderung landwirthschaftlich von Bedeutung ist.

Der sogenannte Decksand überlagert diesen Lehm auf grossen Flächen der Provinzen Brandenburg, Pommern, Posen und Westpreussen und bedingt daselbst die Beschaffenheit der nächsten Oberfläche, er fehlt dagegen in Ostpreussen. —

Er unterscheidet sich von dem unteren Diluvialsande durch ein weit ungleicher Korn und trübt das Wasser in der Regel, wenn er damit geschüttelt wird, was beim unteren Diluvialsande meist nicht der Fall ist, hat auch meist keine Bryozoen und keinen Kalk. Im Uebrigen enthält er auch die rothen Feldspathkörnchen wie dieser. —

Die Beschaffenheit in der Feldmark Friedrichsfelde liess 3 Qualitäten unterscheiden, die eine mit einer Menge von feinem Quarzstaub, eine zweite mit mittlerem Korn des Sandes und eine dritte mit grobem Korn. Ich habe jenen als staubfeinen Decksand, den zweiten als mittleren und den dritten als groben Decksand unterschieden.

Diese Eigenthümlichkeiten sind für die Agrikultur von Wichtigkeit. Der grobe Decksand hat etwa ein Korn wie der untere Diluvialsand, der mittlere steht zwischen diesem und dem staubfeinen Decksande in der Mitte.

Er überdeckt den Lehm in einer wechselnden Mächtigkeit von 1—10 Fuss, und zwar der Art, dass er in den Senkungen des Terrains und den Thälern meist die grösste Mächtigkeit hat und abnimmt oder verschwindet, so wie man am Abhange in die Höhe steigt und das Plateau erreicht. Auf dem Plateau ist deshalb meist in einer Tiefe von 1—3 Fuss der Diluviallehm anzutreffen. Jedoch ist auch bei der ebenen Lage des Plateau das unerwartete Mächtigerwerden des Decksandes nicht ausgeschlossen und es entstehen dadurch die Schrindstellen im Acker, wo die Früchte in trockenen Jahren verschwinden und nothreif werden, in feuchten Jahren aber nur einen geringen Unterschied zeigen. Sie werden deshalb bei der Untersuchung einer Feldmark oft übersehen und auch Thaer sagt in der Beschreibung seiner Wirthschaft in Möglin, dass er beim Ankauf dieses Gutes das häufige und sehr nachtheilige Auftreten daselbst nicht gekannt habe. Hier kann also nur eine eingehende Untersuchung des Untergrundes schützen, da das Verhalten der Früchte an diesen Stellen sich nur durch längere Beobachtung ergibt. Die Karte weist auf dem östlichen Flügel des Rittergutes Friedrichsfelde mehrere derartige Stellen nach.

Die kleinen muldenartigen Senkungen des Terrains enthalten fast immer einen mächtiger entwickelten Decksand.

In den Erhöhungen, welche dem Lehmplateau aufgesetzt sind, erhält der Decksand ebenfalls oft eine grössere Mächtigkeit und geht nicht selten auch in Flugsand über. Die Karte des westlichen Flügels zeigt hiervon verschiedene Beispiele, woneben in der südwestlichen nach Berlin zu liegenden Vertiefung der Decksand sehr mächtig entwickelt ist. Es ist in Norddeutschland wesentlich das mittlere Plateau, auf welchem in mässiger oder geringer Stärke der Decksand in mehr gleichmässiger Weise sich ausbreitet, während an besonders hohen und besonders tiefen Stellen der Sand sehr zunimmt und unter Verschwinden des Lehms und Mergels Decksand und unterer Diluvialsand sich berühren. Der Lehm und Mergel keilt sich nach oben und nach unten hin zuweilen aus, ist auf den höheren Plateaux zuweilen von geringer Mächtigkeit und in den Thälern nicht selten auch vom Wasser weggespült. Am Ruinenberg bei Potsdam ist nachgewiesen, wie Lehm und Mergel nach der Spitze hin verschwinden und daselbst unterer Diluvialsand vom Decksande überlagert wird und die Potsdamer Gegend weist von letzterem überhaupt eine Menge Beispiele nach, in denen, wie auf dem Charlottenburger Plateau, nicht selten nur vereinzelt zwischen dem Decksande und unterem Diluvialsande ein unbedeutendes Vorkommen von Lehm und Mergel sich zeigt. Bei Stolpe lagert der Decksand unmittelbar auf dem kalkhaltigen Diluvialglimmersande und in dem Boden der Obstgärten von Werder tritt der untere Diluvialsand zu Tage. — In der Tiefe des Spreethals fehlt der Diluviallehm und obere Diluvialmergel und man trifft sie erst am Abfall des Lehmplateau zum Thale, anfangs von Sand stärker überdeckt und allmählig der Oberfläche näher kommend. Auf der Karte tritt diese Eigenthümlichkeit deutlich hervor.

Der Absatz von Geschieben hat sich bis zum Schlusse der Decksandbildung fortgesetzt, ist besonders im Norden, dem Centrum der Geschiebeverbreitung näher gelegen, an einigen Stellen so stark gewesen, dass der Sand dagegen zu-

rücktritt und in der Uckermark und Meklenburg meilenlange Geschiebezüge auftreten. Die nach unten in den Lehm eindringenden Geschiebe haben auch den Decksand häufig nach unten gedrückt und mit den Vorsprüngen des Lehms nach unten senkt sich der Decksand mitten in dieselben hinein. Dies Zusammenvorkommen von Lehm und eingeschlossenem Decksand in den Lehmsenken, wovon letzterer einer Auslaugung, wie der kohlenaure Kalk durch Kohlensäurehaltiges Wasser, nicht unterliegen kann, beweist mit Entschiedenheit, dass hier nur eine mechanische Verschiebung vorhandener kalkfreier Schichten (der Ausdruck kalkarmer würde genau genommen entsprechender sein) angenommen werden kann. Man findet vereinzelt lange den Lehm durchschneidende Sandadern, welche in unregelmässigen Figuren in sich verlaufen und oberflächlich sich auch durch den verschiedenen Stand tief wurzelnder Gewächse wie der Luzerne auszudrücken scheinen. So zeigt uns die Vegetation noch jetzt die Stellen, wo einst das Geschiebeeis seine Blöcke abgeladen hat und liefert Profile von den Eisbergen, welche einst oberhalb des vaterländischen Bodens sich herumgetrieben haben.

Hinsichtlich des wechselnden Auftretens von staubfeinem und gröberem Decksand habe ich mir Mühe gegeben, ob ich nicht nach Höhenlage eine gewisse Gesetzmässigkeit auffinden könnte und glaubte eine solche zuerst der Art gefunden zu haben, dass dieser staubfeine Decksand mehr die höheren Stellen des Lehmplateau bedecke und die tieferen Lagen regelmässig gröberem Decksand hätten. Weitere Untersuchungen ergaben jedoch, dass auch die tieferen Depressionen des Lehmplateau diesen staubfeinen Decksand und oft in grossen Quantitäten führen. Ausserhalb des Lehmplateau wie an der südwestlichen Ecke des westlichen Flügels von Friedrichsfelde, habe ich diesen staubfeinen Decksand nicht gefunden.

In der Regel geht auf dem Lehmplateau der Lehm direkt in den staubfeinen Decksand über, oft der Art, dass in dem unteren halben bis ganzen Fuss des hellen Decksandess noch einzelne braune Lehmbröckchen, grob und deutlich damit gemengt, auftreten, die weiter nach oben fehlen.

An einigen Stellen befand sich aber unmittelbar über dem Lehm erst gröberer Decksand und auf diesem erst staubfeiner Decksand.

Eine kleine, aber schwankende Beimengung von Eisenoxydhaltigem Thon bewirkte, dass dieser staubfeine Decksand in der Färbung von bräunlich-gelb zu weisslich-gelb wechselte, ohne dass ich jedoch auch hierin eine Gesetzmässigkeit wahrnehmen konnte. Grössere Partien des Feldes zeigten im Untergrunde bräunlich-gelben Decksand, woneben der weisslich-gelbe mehr untergeordnet auftrat, während es bei anderen Partien umgekehrt war. In der Regel war diesem Decksande neben grobem Sande etwas grober Grand beigemischt, und waren zwischen diesem und feinem Quarzstaub alle Uebergänge vertreten. Gekocht und abgeschlämmt hinterliess er einen Rückstand, welcher mit dem Rückstande von abgeschlämmtem Lehm genau übereinstimmte. Im Uebrigen kamen im Gehalte an abschwemmbar Theilen alle Uebergänge bis zum mittleren Decksande mit fast gar keinen abschwemmbar Theilen vor. Die Untersuchung der abschwemmbar Theile unter dem Mikroskop ergab, dass sie wie bei der darüber liegenden Ackerkrume fast nur aus feinstem Quarzstaub bestehen, dem nur ganz geringe Mengen von Eisenoxydhaltigem Thon beigemischt sind, und auch der darunter liegende Lehm zeigt diese Eigenthümlichkeit einer grossen Menge von Quarzstaub und feiner Kieselerde in den abschwemmbar Theilen.

Das Gefüge des staubfeinen Decksandes war, wo er anstehend genauer zu untersuchen war, zuweilen ein im Kleinen löcheriges und es hatte den Anschein, als ob diese Löcher durch Auswaschen von feinen und leicht suspendirbar Theilchen entstanden wären, und dieses Auswaschen nach unten hin, wo noch kleine Lehmbröckchen vorhanden, kein vollständiges gewesen sei. Der Sand, welcher in ebenen Lagen des Lehmplateau oft ganz unerwartet in grösserer Mächtigkeit auftritt, ist meist mittlerer bis grober Decksand und seine leichte Durchlässigkeit für Wasser bewirkt, dass

die Gewächse an den sogenannten Schrindstellen leicht an Dürre leiden.

An den Abfällen, wo sich Lehm und Decksand begrenzen, findet man nicht selten, dass der Lehm sich in kleinen Schmitzchen und Lagen in den Sand hinein verbreitet und sowie man am Rande des Spreethales dieses Vorkommen beobachten kann, so ist es auch am ersten Einschnitte der Ostbahn an der Frankfurter Chaussee unmittelbar vor der Friedrichsfelder Feldmark wahrzunehmen.

Auch nach oben hin ist Lehm zuweilen innig mit dem Decksande gemengt, wie z. B. bei Stolpe in der Nähe des Wannsees deutlich sichtbar, wo ein lehmiger Sand über unterem Diluvialsand liegt, während der obere Diluvialmergel mit seiner Lehmdecke vollständig fehlt.

Die südwestliche Ecke des westlichen Flügels von Friedrichsfelde zeigt ebenfalls lehmigen Sand oberhalb mächtiger Decksandmassen. In den tieferen Lagen des Lehmplateau geht der Decksand auch wohl in grandigen und steinigen Sand nach unten hin über, dessen Bestandtheile durch eine Eisenoxydreiche dünne Lehmhülle verknüpft werden und worunter in grösserer Tiefe Lehm oder Mergel fortsetzt oder ganz durch ein steiniges Grandlager ersetzt wird. Ein derartiges Vorkommen ist in der Vertiefung im hinteren Theile des westlichen Flügels von Friedrichsfelde.

Combinirt man das über den Decksand Angeführte, so ergibt sich als einfachste Erklärung Folgendes:

Mit dem Schlusse der Lehmbildung hörte die allgemeine Zufuhr von nördlichem Material fast vollständig auf und wurde mehr lokal und der schon abgesetzte Lehm ist nachher vielfach ausgewaschen und verlor seinen Gehalt an abschwemmbaren Theilen theilweise oder ganz. Der Decksand ist das Residuum dieses Schlammprozesses und je nach der Vollständigkeit der Auswaschung ist ein wechselnder Gehalt an abschwemmbaren Theilen zurückgeblieben.

Der staubfeine Decksand scheint mehr auf der ursprünglichen Lagerstätte geblieben zu sein und der Lehm hat darin wesentlich nur den eisenhaltigen Thon verloren. Es ist

aber eine grosse Menge von feinstem Quarzstaub darin zurückgeblieben, wodurch dieser Sand seine charakteristischen Eigenthümlichkeiten erhält.

Der mittlere und grobe Decksand ist öfter umgelagert und neben dem Thon ist hier auch der Quarzstaub fast vollständig verloren gegangen. Der ganz grobe Sand, Grand und die einzelnen Steine sind bei dieser Abschwemmung oft auf ursprünglicher Lagerstätte oder in der Nähe zurückgeblieben, während der feinere Sand zum Theil an entfernterer Stelle abgesetzt ist. Der sehr sandreiche Einschnitt an der westlichen Seite des westlichen Flügels ist hierfür ein instructives Beispiel, indem er oberhalb an der Schönhauser Grenze unter tiefem Sande statt des Lehmcs ein lehmiges eisenschüssiges Gemenge von grobem Sand, Grand und Steinen enthält, welches weiter unten nach der Frankfurter Strasse hin fehlt. Dieser Einschnitt bezeichnet so die Bahn des Abschlammprozesses, wobei sich die Theile nach ihrer Schwere gelagert haben.

Es mögen in dem allmählig flacher werdenden Wasser hierzu lange Zeitperioden erforderlich gewesen sein, es wird aber dadurch erklärt, weshalb man beim Herabsteigen vom Plateau meist tiefen Sand antrifft. Die höheren Stellen mussten bei der Hebung des Seebodens allmählig zu Inseln werden, an welchen die nordischen Eisschollen strandeten und wo sie oft eine Menge Geschiebe mit Grand und Sand ablagerten. Mit dem weiteren Sinken des Wasserspiegels wurden die Verhältnisse dann für die Entwicklung von Pflanzen günstig und man findet deshalb an der oberen Grenze des Diluviums zuweilen eine humose Sandschicht mit mehreren Prozenten Humus und von humusarmem Sand bedeckt, wie auf dem Charlottenburger Plateau oder von umgelagertem Lehm überdeckt, wie bei Neustadt-Eberswalde (beides nach Herrn von Bennigsens Angaben.)

Der westliche Flügel von Friedrichsfelde enthält diese Schicht an verschiedenen Stellen, an andern ist sie durch den Pflug mit der oberen Krume vermengt. Man findet sie an der nördlichen Seite der ersten, zweiten und dritten Hol-

zung der Hasenheide, theilweise auch an der südlichen Seite und sie ist deshalb auch auf der Karte zum Ausdruck gebracht.

Die humose Schicht ist an diesen Stellen noch nicht überall vom Pfluge gehoben und harrt noch desselben, um mit der Ackerkrume vermengt zu werden, wozu sie nahe genug liegt. Sie setzt aber eine allgemeinere Wasserbedeckung auf höheren Terrainstufen zu ihrer Entstehung voraus und es steht damit auch die ziemlich ausgedehnte Flugsandbildung in unmittelbarer Nähe dieses Vorkommens in Uebereinstimmung, wodurch der bräunlich graue humose Sand wieder mit derartigem Sande überdeckt ist.

Die Bedeutung dieser humosen Schicht für den vaterländischen Culturboden lässt sich jetzt nicht mehr genau nachweisen, da sie seit lange durch den Pflug mit bewegt wird und nur da aufbewahrt ist, wo sie nach der Bildung durch andere Schichten geschützt wurde. Diese innige Mischung mit einer kleinen Menge Humus ist aber gewiss für die Gewinnung von Culturböden aus dem oberflächlichen Decksande von einer sehr grossen Bedeutung gewesen und wenn beim Zurücktreten des Diluvialwassers der Decksand hauptsächlich entstanden ist, so scheint er bei einer weiteren Verflachung des Wassers an manchen Stellen auch die innige humose Beimengung erhalten zu haben, ohne welche dieser staubfeine Decksand sehr ungünstige physikalische Eigenschaften für die Cultur besitzt.

Das oberflächliche Auftreten in der grösseren Mulde vor dem letzten Ansteigen des östlichen Flügels nach Marzahn zu beweist, wie unfruchtbar ein solches feines Quarzstaubgemenge ohne eine innige Beimengung von Humus ist. Für solche Böden bedeutet die innige Vermengung mit kohlenstoffhaltigen Rückständen den Uebergang zu einer höheren Cultur, was aber nicht in ganz kurzer Zeit zu erreichen ist.

Eine innige Mischung von feinsandigem Schlick mit viel Humus ist auch der durch seine Fruchtbarkeit bekannte Boden der Magdeburger Börde — wahrscheinlich eine den

jetzigen Marschen an den Mündungen der Ströme ähnliche Bildung der zurücktretenden Diluvialgewässer.

Mit der weiteren Erhebung des Seebodens wurde dann die Wasserbedeckung allmählig eine lokale, die allgemeineren Wasserflächen verschwanden und die aus dem südlichen Festlande heraustretenden Ströme bahnten sich ihre Wege. Es beginnt hiermit die Periode der alluvialen Bildungen, die sich an die der Jetztzeit unmittelbar anschliessen und denselben nahe stehen oder damit übereinstimmen.

Doch bevor ich hierauf weiter eingehe, habe ich noch zu erwähnen, dass auch zur Zeit der Diluvialbildung der Eintritt von Material aus dem südlichen Festlande in das Diluvialbecken nicht ganz aufgehört hat, aber gegenüber dem Schwemmlande nördlichen Ursprungs geringfügig ist. Man findet jenes deshalb wesentlich nur im Süden des oben bezeichneten südlichen Landrückens in der Nähe der südlichen Küste, auf grossen Strecken hier aber noch mit nordischem Material gemengt, was bis hart an die südliche Küste vorgedrungen ist.

Geht man von Treuenbrietzen nach Wittenberg die alte Communicationslinie zwischen Potsdam und Wittenberg entlang, so findet man auf der Nordseite des Hohen Fläming nur nordisches Material, an dem häufigen Vorkommen des rothen Feldspaths leicht kenntlich, Granite, Gneisse und Diorite und der Quarz hat die eigenthümliche lichtgraulich-gelbe Färbung, wie sie dafür in den eruptiven Gesteinen eigenthümlich ist. Auf der Höhe des Fläming beginnt dann Kieselschiefer und milchweisser Quarz aufzutreten, wie er für das Grauwacken- und Thonschiefer-Gebirge so charakteristisch ist, und weiter nach dem Elbthale, sowie überhaupt nach Süden hin, nehmen diese Gemengtheile zu.

In der Lausitz finden sich milchweisse Quarznüsse und Kieselschiefer oft vorherrschend und ohne nordische Gesteine und südlich von Breslau nach dem Riesengebirge hin sind die südlichen Beimengungen jedenfalls sehr stark vertreten. Die kalkhaltigen Anschwemmungen des Diluviums sind in diesen Gegenden geringer und deuten auf den grösseren Abstand

von der nordischen Kreide hin; nur die südwestliche Ecke ist in der Umgegend von Halle mehr mit derartigen kalkhaltigen Bildungen bevorzugt worden.

Südlich von der Stadt Posen tritt noch graulich weisser Kalkstein zuweilen in Menge auf und der graublaue Thon wird in diesen Gegenden zuerst von Lehm mit nordischen Geschieben, dieser von einem lehmhaltigen Sande mit weissen Kalkgeschieben bedeckt, worauf weiter südlich ein fetterer und bindigerer Lehm und grober Sand folgen und weiter nach Norden hin wieder nordische Geschiebe häufiger aufgelaagert sind.

Das mehr vereinzelte Vordringen grösserer Geschiebmassen vom Norden nach dem Süden bis zur Nähe der südlichen Küste zeigt sich auffallender Weise an dem sehr häufigen Vorkommen in der Umgegend von Oels und bei Niederkunzendorf unweit Freiburg in Schlesien. Bei Oels sind so viele nordische Kalksteine niedergelegt, dass sie sogar zum Kalkbrennen zusammen gelesen werden konnten.

Was nun schliesslich noch die Natur des Wasserbeckens der diluvialen Ablagerungen betrifft, so wird es durch das Vorkommen von Süsswassermuscheln in den verschiedenen Diluvialmergeln wahrscheinlich, dass es eine grosse Süsswasserbildung gewesen ist, wozwischen nur stellenweise Meeresabsätze vorkommen.

Man hat mehrfach solche Conchylienschaalen gefunden, wie sie noch jetzt in den Havelseen auftreten, während Meerwasserversteinerungen fehlen oder nur ganz vereinzelt beobachtet sind.

Unter den Gebilden des Alluviums begegnen wir wieder den sandigen und thonigen, zum Theil mergeligen Absätzen, wie wir sie in der Braunkohlenformation und dem Diluvium gefunden haben, nur ist das Auftreten ein mehr lokales und die Beschaffenheit wiederum eine veränderte. Die Natur führt vor unsern Augen jetzt den Prozess aus, der sich in der Erdgeschichte stets unzählige Male wiederholt hat — unter den verschiedensten Verhältnissen und deshalb mit abweichender Beschaffenheit, und die Gegenwart erklärt so

die Mannigfaltigkeit der geologischen Bildungen und liefert einen Massstab für ihre Beurtheilung.

Man kann an den Absätzen der Stromthäler häufig erkennen, wie sich die Flüsse allmählig tiefer in das Terrain eingeschnitten haben und in ansteigenden Terrassen sind uns seitlich die Schwemmproducte der Vorzeit aufbewahrt, oft ein Paar Hundert Fuss über dem jetzigen Laufe. Der Strom arbeitet als ein grosser Schlämmapparat, lässt im oberen Laufe die groben Steine und Gerölle zurück und wälzt nur das feinere Material den grossen Wasserbecken zu. Je nach den angrenzenden Gesteinen ist dieses verschieden, sowohl im Gehalte an Thon, Sand und kohlensaurem Kalk, als in der ganzen Quantität derartiger Theile. Die grösstentheils vom norddeutschen Diluvium begrenzten Flüsse führen viel Sand und wenig Kalk, der Rhein führt mehr Lehm und kohlensauren Kalk und überhaupt mehr Material mit sich. In den Sand- und Thonabsätzen an den Seiten der Flüsse, in der Bildung der Meeresmarschen und Sandinseln setzt sich dieser grosse Sonderungsprozess der Urgebirgsbestandtheile fort, — da am meisten Boden liefernd, wo von den Flüssen am meisten zugeführt wird, an den Flüssen der Nordsee mehr als an denjenigen der Ostsee.

Bei einer innigen Mengung des Lehms mit vegetabilischem und thierischem Humus und kohlensaurem Kalk entstehen die fruchtbarsten Bodenarten, bei einer vollständigen Sonderung von Sand und Geröll die unfruchtbarsten. An der Küste des Meeres, auch schon an derjenigen grosser Seen arbeiten Wasser und Wind gemeinschaftlich daran, um den Sand bis zu 100 Fuss hohen Dünenzügen aufzuthürmen, deren Sand bei seinem geringen Gewichte (er hat einen Durchmesser von 0,2 bis 0,4 Millimeter) und bei nicht befestigter Decke weit ins Land hinein verweht wird.

In den Thälern der norddeutschen Ebene ist, der Zusammensetzung des Diluviums entsprechend, der Alluvialsand vorherrschend und bedingt die grosse Unfruchtbarkeit mancher Thalniederungen. Alluvialthon, ein feinsandiger, grauer und steinfreier, zuweilen kalkhaltiger Thon, findet sich in wech-

selnder Mächtigkeit an verschiedenen Stellen der Havelseen, bei Ketzin und Rathenow das Material für grosse Ziegeleien liefernd.

Wo sehr langsam fliessendes oder stagnirendes Wasser vorhanden ist, welches allmählig zurücktritt, sind die Verhältnisse für eine reiche Entwicklung von Sumpfpflanzen günstig und man findet daselbst oft eine mehr oder weniger humusreiche Moor- oder Torfschicht von verschiedener Mächtigkeit. Oberhalb ist es zuweilen ein brauner Wurzeltorf, unterhalb die vegetabilische Struktur mehr verloren gegangen, nicht selten sind auch Kalkmuscheln beigemengt, deren Kalkgehalt aber bei hohem Wasserstande und grossem Gehalte an Eisenverbindungen auf die Entsäuerung von geringerem Einflusse ist, als sich sonst erwarten liesse. Diese Humusbildungen sind deshalb oft sehr sauer und liefern ein geringes, saures Gras. Beimengung von Sand oder Mergel und die Erhebung über das Wasserniveau vermitteln den Uebergang zu einer besseren Cultur.

Ist der alluviale Humus innig mit Sand gemengt und von dem stagnirenden Grundwasser weniger benachtheiligt, so sind die beigemengten Kalkconchylien für die Entsäuerung wirksamer und es entsteht auf diese Weise ein sehr werthvoller Boden.

Unter den moorigen Humusbildungen ist in den Thälern meist grauer grober Alluvialsand, zuweilen vorher der genannte Alluvialthon oder Raseneisenstein vorhanden, zuweilen sind Alluvialthon und Torf noch durch Wiesenmergel getrennt. Die Concentrirung dieses Kalks und Eisens geschieht durch Auslaugung aus dem Diluvium und Alluvium und auf den Absatz sind gewisse thierische und vegetabilische Bildungen von entscheidendem Einflusse. Bei dem in Pommern bis 16 Fuss Mächtigkeit auftretenden Wiesenmergel sind es zum Theil Muscheln, meist verschiedene Charaarten, bekannt unter dem Namen Post, welche den in Kohlensäurehaltigem Wasser gelösten Kalk in sich aufnehmen und so concentriren; bei dem auf gleiche Weise gelösten kohlensauren Eisenoxydul ist die Ocheralge wenigstens von einigem

Einflüsse. Das Eisen wird als ein Phosphorsäurehaltiger Brauneisenstein niedergeschlagen. Der Raseneisenstein der Torfmoore wird im Sandboden oft durch die braune verhärtete Ortsteinschicht vertreten, welche wegen der Undurchdringlichkeit für die Pflanzenwurzeln mit Grund gefürchtet wird. Diese Beweglichkeit des Eisens ist überall da bemerklich, wo der Boden länger mit Wasser durchtränkt ist, besonders bei Abwesenheit von kohlensaurem Kalk. In den muldenartigen Vertiefungen des Lehmplateau, die zuweilen das ganze Jahr, zuweilen nur im Winter und Frühjahr stehendes Wasser hatten, kann man unterhalb der Oberkrume oder der Torfbildung die ungleichartige Mengung mit ausgeschiedenem Eisenoxydhydrate, den sogenannten Eisenschuss, oft noch im Untergrunde erkennen, wenn auch die Mulde schon lange trocken gelegt ist.

So gehen oberflächlich die chemisch zersetzenden und auflösenden Wirkungen der atmosphärischen Agentien beständig fort und die Ackerkrume unterliegt deshalb ebenfalls den Wirkungen alluvialer Thätigkeit.

Zu den zersetzenden Agentien tritt die Sonderung der feineren und gröberen Theile durch das Wasser auch hier und der Mensch befördert diese Prozesse durch Bearbeitung und Zufuhr neuer Stoffe.

Die Ackercultur ist deshalb einer der wirksamsten Factoren alluvialer Zersetzungsthätigkeit, wodurch der Mensch, bekannt oder unbekannt mit diesen Vorgängen, sich die Natur mehr oder weniger dienstbar zu machen versteht.

Ehe ich nun zur Erörterung der Ackererden übergehe, möge eine übersichtliche Zusammenstellung der einzelnen Schwemmlandsglieder von unten nach oben vorhergehen, um an die Betrachtung jener sogleich die Darstellung derselben mit ihren geologischen Grundlagen auf Karten anschliessen zu können.

Das norddeutsche Schwemmland, besonders der Mark Brandenburg.

1. Braunkohlenformation.

Untere Abtheilung.

Grober Quarzsand (frei von Feldspath),
Feiner weisser Quarzsand (sehr mächtig) mit
weissem Glimmer),
Braunkohlenthon und Letten,
Braunkohlen,
Alaunthon und Alaunschiefer,
Dunkler Braunkohlensand,
Formsand (Glimmersand) (0,01 bis 0,1 Milli-
meter Durchmesser).

Obere Abtheilung.

Septarienthon,
Quarzsand (vereinzelt mit Braunkohlen)

2. Diluvium.

Unteres Diluvium.

Unterer Diluvialsand (mit fleischrothem Feld-
spath und Bryozoen (Korn über 0,1
Millimeter),
Diluvialthonmergel (Diluvialthon),
Brauner Diluvialglimmersand,
Heller Diluvialglimmersand (zuweilen merge-
lig),
Diluvialsand (meist mächtig),
Unterer geschiebeführender Mergel (Schluff-
mergel (Preussen) (grau).

Oberes Diluvium.

Oberer geschiebeführender Mergel, (Lehm-
mergel, gelblichgrau, unterhalb oft
dunkler),
Geschiebeführender Lehm (gelbbraun, ohne
Kreidekalk),
Oberer Diluvialsand (Decksand) (grob bis
staubfein).

3. Alluvium.

Gleichzeitige Bildungen.

Flusssand, Grand und Gerölle, Meeressand,
Dünensand,
Alluvialthon, Auelehm, Marschboden,
Wiesenkalk, Kalktuff,
Raseneisenstein, Ortstein.

Humose Bildungen.

Milder Humus, saurer Humus, harziger Humus,
staubiger Humus. Oberkrume.

Die Eintheilung und Bezeichnung der Ackererden richtet sich im Wesentlichen nach dem Gehalte an abschwemm-
baren Theilen und bezieht sich die hiernach ausgeführte
Bestimmung sowohl auf das Felsland als das Schwemmland.

Es ist bereits im Anfange dieser Erörterungen auseinander-
gesetzt, dass die meisten Gebirgsgesteine ihrer Entstehung nach als Schwemmlandsproducte aufzufassen sind und kann man nach der Natur der Bestandtheile nur die
Urgebirgsgesteine, Granite, Gneisse, Porphyre u. s. w. und
die neptunischen Bildungen incl. Schwemmland einander
gegenüberstellen. Doch zeigt sich auch hier ein häufiger
Uebergang, z. B. wenn das grobe Material der Sandsteine
und Conglomeratgesteine grösstentheils aus unverwitterten
Urgebirgsgesteinen besteht.

Auch im jüngeren Schwemmlande giebt es Bildungen,
welche viele unverwitterte Gneisse und Granite enthalten und
Niemand wird behaupten können, dass der Granitblock auf
der Spitze des Brockens in seinen Verwitterungsergebnissen
sich wesentlich anders zeigte, als das Granitgeschiebe an der
Oberfläche des Diluviums, wobei von der Intensität der Ver-
witterung natürlich abgesehen werden muss. Es scheint mir
deshalb nicht das geringste Bedenken zu haben, die Begriffe
Lehm, sandiger Lehm, Sandboden und Thonboden, nach dem
Gehalte an abschwemm-
baren Theilen und feinem oder grobem
Sande bestimmt, allgemein sowohl auf Gebirgsland als

Schwemmland in Anwendung zu bringen. Diese Definitionen sind durch die Autorität von Männern, wie Thaer und Schübler, allgemeiner eingeführt, von der Praxis als klar und übersichtlich gern und allseitig acceptirt worden und scheint mir kein Grund vorzuliegen, diese bewährten Namen je nach Felsland oder Schwemmland einseitig zu beschränken.

Einer der besten Kenner von vaterländischen Ackerböden, Sprengel, welcher ein hohes Verständniss sowohl für wissenschaftliche Eintheilung als das praktische Bedürfniss hatte, hebt bereits in seiner Bodenkunde vom Jahre 1837 hervor, dass es überflüssig sei, neue Bezeichnungen einzuführen, wie es kürzlich von Einigen geschehen sei. An Verständniss für die praktischen Landwirthe hat die Bodenkunde dadurch sicher nicht gewonnen und es ist augenblicklich ein Bedürfniss für den gedeihlichen Fortschritt in der landwirthschaftlichen Cultur, dass auf die Bodenkenntniss mehr Gewicht gelegt und der studirende Landwirth nicht blos Pflanze und Dünger, dass er hauptsächlich und vor Allem auch den Culturboden mit seinen Grundlagen kennen lerne.

Ich habe es deshalb um so mehr für nöthig gehalten, die alten Thaer- und Schübler'schen Bodenklassificationen als Haupteintheilungsprincip beizubehalten, als die Ansicht, dass die physikalischen Eigenschaften des Bodens, schon lange von bedeutenden Naturforschern, wie Schübler und Bous-singault, in den Vordergrund gestellt, den Culturwerth sowie überhaupt den Vegetationscharakter in erster Linie bedingen, in der neueren Zeit allgemeiner adoptirt worden ist. Die physikalischen Eigenschaften sind aber unter sonst gleichen Verhältnissen hauptsächlich von der Quantität der abschwemmbarren Theile und der Natur derselben abhängig.

Fasst man ins Auge, was bisher geschehen ist, um auf agronomischen Karten die Grundlagen der Bodenproduction zum Ausdrucke zu bringen, so lassen sich die bisher bekannt gewordenen Karten in zwei Abtheilungen gruppiren:

1) in solche, auf denen allein die Beschaffenheit der Oberkrume berücksichtigt ist,

2) in solche, aus denen die geologischen Grundlagen zu ersehen sind.

Die zur ersten Abtheilung gehörigen Karten geben eine Uebersicht über den Gehalt an abschwemmbaren Theilen, bezeichnen den Thonboden, Lehm Boden, Sandboden und Moorboden, manche nur für einzelne Güter, andere in grösseren Bezirken, oder sie sondern den Boden je nach der Benutzbarkeit in Weizenboden, Gersteboden, Haferboden und Roggenboden.

Die älteren Karten gehören fast sämmtlich zu dieser ersten Abtheilung. Aber auch einige der neueren geben nur eine Uebersicht über die Oberkrume, ohne auf die übrigen Bedingungen der Bodenfruchtbarkeit Rücksicht zu nehmen. Diesen reihen sich einige der neueren Arbeiten, Karten der zweiten Abtheilung an, aus denen die Bodenschichten, welche das Material für die Bildung der Oberkrume geliefert haben, und die des Untergrundes theilweise ersehen werden können. Einigen der hierher gehörigen Veröffentlichungen kommt das hohe Verdienst zu, dass sie zuerst auf die Bedeutung der verschiedenen die Oberkrume unterlagernden Schichten hingewiesen und sie durch Profile erläutert haben, was im Schwemmlande noch von grösserer Bedeutung ist, als im Gebirgslande.

Man kann die Bodenarten in dreifacher Richtung betrachten:

- 1) nach der materiellen Beschaffenheit des Bodens und seiner Grundlagen,
- 2) nach dem Verhalten zur Horizontalebene und im engen Anschluss an beide,
- 3) nach dem Verhalten zum Wasser.

Es scheint, als ob damit, abgesehen von den klimatischen Bedingungen der Vegetation, die wichtigsten Factoren für die Production bezeichnet sind. Auf diese kann es aber bei solchen Karten nur ankommen, da es unmöglich scheint die Summe aller natürlichen Verhältnisse in einem engen Rahmen wiederzugeben. Die Natur ist dazu zu gross und vielgestaltig.

Was nun die materielle Beschaffenheit des Bodens und seiner Grundlagen betrifft, so ist durch vielseitige Beobachtungen und naturwissenschaftliche Untersuchungen erwiesen, dass die Zusammensetzung und das Gefüge in weit grösserer Tiefe von Einflüsse sind, als man in früherer Zeit geahnt hat, und die Vorschriften beim Bonitiren, den Boden bis zu 2 Fuss Tiefe zu untersuchen, sind längst nicht ausreichend. Zumal der vermehrte Anbau von tief wurzelnden Gewächsen und die Verfolgung ihrer Wurzeln nach der Tiefe hin hat zu der Einsicht geführt, von wie wesentlichem Einflüsse die Grundlagen unserer Bodenarten sind. Bei einigen Culturpflanzen z. B. der Esparsette sind dieselben so bedeutsam, dass sie nur bei bestimmter Beschaffenheit und Zusammensetzung dieser angebaut werden können.

Wo an der östlichen Grenze des rheinischen Schiefergebirges der Rauhkalk den flötzleeren Sandstein überlagert, fand ich z. B., dass schon im Jahre nach der Aussaat auf letzterem kaum eine Pflanze davon mehr zu finden war, während sie auf dem Rauhkalk reichlich und üppig sich entwickelte. Luzernewurzeln hat man bis auf die Tiefe von 20 Fuss und mehr verfolgt und auch die Getreidewurzeln reichen viel tiefer, als man früher angenommen hat. Es ist somit die natürliche Beschaffenheit nicht bloss der Verwitterungsrinde, sondern auch der zu Grunde liegenden Gesteine und Bildungen, welche hier zu berücksichtigen sind. Die Verwitterung eines Gesteins ist natürlich durch die Beschaffenheit dieses bedingt und die petrographische Grundlage ist deshalb besonders bei den primitiven Bodenarten von höchster Bedeutung. Die Kenntniss des Gesteins lässt so schon annähernd Schlüsse zu auf das Verhalten eines Bodens, welcher daraus hervorgegangen ist und brauche ich hier nur an Basalt, Gneiss und Glimmerschiefer zu erinnern. Es ist hier vor Allem die petrographische Beschaffenheit, welche in Betracht kommt, während die Angabe einer geologischen Formation einen zu weiten Spielraum lässt. So ist es im Uebergangsgebirge offenbar von sehr verschiedenem Einflüsse, ob ein Boden dem Thonschiefer und der Grauwacke oder dem devonischen Kalk-

stein angehört und ebenso ist es in der Steinkohlenformation bei Bergkalk und flötzleerem Sandstein, im Kupferschiefergebirge bei Rothliegendem und Zechsteinkalk, im Buntsandsteine und Keuper bei dem betreffenden Sandstein und Mergel.

Wenn die Formation den Inbegriff einer gewissen Bildungsepoche in der Erdgeschichte ausdrückt, so ist es deshalb nöthig, neben der Angabe der Formation zugleich die bestimmten Gesteine dieser Formation zu bezeichnen, wie es z. B. auch von Fallou, Girard u. A. geschehen ist. — Die Gesteine müssen nach ihrer petrographischen Aehnlichkeit zusammengestellt werden, einerlei, von welchem Alter sie sind. Die Petrographie ist hier der Massstab für die agronomische Beurtheilung.

Da nun das Gestein einer Formation an verschiedenen Orten abändert, z. B. der Sandstein an der einen Stelle schiefrig abgesondert ist und viel Bindemittel enthält, an anderen Stellen in fortlaufenden Platten und Bänken mit wenig Absonderungen sich darstellt, die Schichten an der einen Stelle horizontal oder mit geringen welligen Senkungen und Erhöhungen verlaufen, an andern Stellen stark geneigt sind und die Schichtenköpfe als Ausgehendes zu Tage treten, so ist zugleich diese Bestimmung von Wichtigkeit und wie diese Verhältnisse für die Art der Verwitterung und Bodenbildung von dem wichtigsten Einflusse gewesen sind, so sind sie abgesehen von der auflagernden Erde in anderer Hinsicht für das Wachsthum bedeutsam. Ob der flachen Ackerkrume der Kalksteinböden ein in Platten dicht abgelagerter Kalkstein oder ein vielfach abgesondertes und zerklüftetes derartiges Gestein, welches den Wurzeln in die Tiefe einzudringen gestattet, zu Grunde liegt, ist für die Entwicklung von Esparsette und Luzerne daselbst von wesentlicher Bedeutung — Gewächse, durch welche manche dieser Böden erst zu einem höhern Ertrage gebracht werden können. Es ist hier demnach die gesammte natürliche Beschaffenheit von Boden und Untergrund bis auf grössere Tiefe, welche hier zu berücksichtigen ist.

Die Oberkrume hat zuerst die sich entwickelnde Pflanze zum Keimen zu bringen, der jungen Pflanze Nährstoffe abzugeben, sowie den Wurzeln als Standort zur Befestigung zu dienen. In welchem Grade sie die Keimung begünstigt, wie rasch sich die Pflanze darauf entwickelt und bis zu einer gewissen Stärke ausbildet, so dass sie nachtheiligen Witterungseinflüssen Widerstand leisten kann, in welcher Weise die Pflanze nachhaltig ferner aus der Oberkrume Nährstoffe aufnehmen kann — dies sind Verhältnisse, welche bereits lange die gebührende Beachtung gefunden haben, so dass es nicht nöthig ist, näher darauf einzugehen.

Die sogenannten Schrindstellen, auf denen die Früchte frühzeitig und bei unvollkommener Entwicklung zur Reife, oft zur Nothreife gelangen, zeigen die dem Wachsthum mehr oder weniger günstigen Verhältnisse des Untergrundes an und die der Oberfläche nahe stehende Sandschicht erklärt oft Verschiedenheiten in der Vegetation, welche durch die Oberkrume allein nicht begründet werden können. Sowie aber die Oberkrume in dem Verhältnisse von Thon, Sand, Kalk und Humus in den mannigfaltigsten Combinationen auftritt und in einer mehr oder weniger mächtigen Schicht dem Untergrunde auflagert, so ist dies bei den geologischen Grundlagen des Bodens in noch höherem Grade der Fall, indem hier eine Reihenfolge von Schichten in der verschiedensten Zusammensetzung und Mächtigkeit von erheblichem Einflusse sein und die Zusammensetzung und Mächtigkeit jeder einzelnen den Werth des Bodens für die Vegetation erhöhen oder herabsetzen kann. Es ist hier also eine Summe von Verhältnissen zu berücksichtigen und zwar sind es die Quantitäten dieser Verhältnisse, welche den Werth des Bodens bestimmen. Eine agronomische Karte muss uns eine Uebersicht davon geben, falls wir irgend einen Massstab betreffend den Werth des Bodens erhalten sollen.

Vor Allem wichtig ist die Zusammensetzung der einzelnen Formationsglieder, das gegenseitige Verhältniss der einzelnen Bestandtheile hat einen in hohem Grade bestimmenden Einfluss auf den Culturwerth. Ob der Lehm der Ober-

krume 20 oder 40% abschwemmbar Theile enthält und ob dieselben mehr aus feinstem Quarzstaub oder aus kieselsaurer Thonerde mit den Sauerstoffverbindungen des Eisens bestehen, ob ferner die beigemengten gröberen Theile feinen Sand oder groben Sand, Grand und Geröll enthalten, Alles dies ist von dem grössten Einflusse. Aehnlich ist es mit den Bestandtheilen der von der Oberkrume bedeckten Schichten und zwar kann für jede Schicht und bei bestimmter Zusammensetzung nicht absolut ein bestimmter Werth gefunden und festgestellt werden, sondern jede Schicht ist als solche und in ihrem gegenseitigen Verhältnisse zu den übrigen zu berücksichtigen. So hat ein sandiger Untergrund für eine sandige oder thonige Oberkrume einen ganz verschiedenen Werth und entgegengesetzt ist es mit einem thonigen Untergrunde.

Eine gleiche Wichtigkeit hat die Mächtigkeit der einzelnen Schichten.

Eine lehmige Oberkrume von 6 Zoll oder von 12 Zoll oder von 18 Zoll, eine Sandunterlage von 6 Zoll oder 30 Zoll, eine Lehm- und Mergelschicht von zusammen 18 Zoll oder von 15 Fuss, dies Alles sind Verschiedenheiten, welche den Culturwerth sehr erhöhen, ebenso vermindern können und die Andeutung der geologischen Grundlage ist ungenügend ohne Angabe dieser Quantitäten.

Ein Boden mit gut gemischter Oberkrume und von verdoppelter Tiefe hat häufig auch den doppelten Werth; ein Untergrund von extremer sehr sandiger oder sehr thoniger Beschaffenheit bewirkt bei geringer oder bedeutender Mächtigkeit die grössten Unterschiede für den Culturwerth und die geognostisch-agronomische Karte muss dies andeuten, wenn sie anders ein Bild der mehr oder weniger günstigen Produktions-Verhältnisse liefern soll. Ohne Angabe dieser quantitativen Verhältnisse kann der Werth bis zum Mehrfachen variiren.

Jeder wird zugeben, dass bei folgenden Profilen:

- 1) 18 Zoll schön gemengter lehmiger Sandboden,
- 12 Zoll Decksand von mittlerer Feinheit,
- 12 Zoll Diluviallehm,
- 14 Fuss oberer Diluvialmergel,

nachfolgend unterer Diluvialsand
oder

2) 5 Zoll schön gemengter lehmiger Sandboden,
36 Zoll Decksand von mittlerer Feinheit,
12 Zoll Diluviallehm,
12 Zoll oberer Diluvialmergel,
dann unterer Diluvialsand

unter im Uebrigen ähnlichen Verhältnissen der Bodenwerth enorm abweicht, während die Formationsglieder sämtlich vertreten sind.

Es sind keine fingirten Zahlenverhältnisse, sie sind aus der Beobachtung der Natur entnommen. Auch der Diluviallehm und obere Geschiebemergel ziehen sich zuweilen bis auf ein Minimum zusammen, wie auf dem Charlottenburger Plateau und in dem lehrreichen Profile der Kiesgrube beim Lichtenberger Chausseehause ersichtlich ist.

Wir müssen demnach durch die Karte, welche ihrem Zwecke entsprechen soll, orientirt werden, wie sich die verschiedenen Schichten der Erdrinde bis zu einer gewissen Tiefe nach Beschaffenheit und Mächtigkeit verhalten, soweit dies innerhalb der Grenzen für eine Karte möglich ist. Letztere machen es nothwendig, sich hierbei auf die wesentlichsten Bestandtheile zu beschränken, welche günstige oder ungünstige Eigenschaften für die Vegetation bedingen und für die Löslichmachung und Entsäuerung im Boden von Wichtigkeit sind und erscheint es zweckmässig, hier sich an die Untersuchungen anzuschliessen, welche durch Th a e r bereits im Anfange dieses Jahrhunderts angeregt sind. Die werthvollsten chemischen Bestandtheile können nicht zur Wirksamkeit gelangen und ausgenutzt werden, wenn die physikalischen Verhältnisse des Bodens, besonders das Verhältniss zur Feuchtigkeit und Wärme für die Vegetation nicht günstig sind. Es kann allerdings auch behauptet werden, dass eine kräftige Vegetation auch bei günstigen physikalischen Eigenschaften ohne die nöthigen Nährstoffe unmöglich ist und es darf hier keine Exclusion stattfinden, wie sie die Natur vollständig auch niemals darbietet. Der Werth günstiger physikalischer

Eigenschaften bei einem geringen Nährstoffgehalte und der Werth hinreichender Nährstoffe bei ungünstigen physikalischen Verhältnissen ist aber sehr verschieden von einander und vergleicht man beide mit einander mit Beziehung darauf, welche Kosten es macht, in dem ersten Falle ein günstiges Verhältniss der Nährstoffe, in dem zweiten günstige physikalische Eigenschaften herzustellen, so ist es gewiss, dass letzteres wegen des ungeheuren Kostenaufwandes in sehr vielen Fällen fast unmöglich ist, indem der Werth des resultirenden Bodens zu jenem in keinem angemessenen Verhältnisse stehen würde, während es oft weit leichter und billiger ist, das Verhältniss der Nährstoffe günstig zu gestalten und dies bei günstigem physikalischen Verhalten reichliche Erträge verspricht.

Der Mensch muss es sich oft versagen, ein günstiges physikalisches Verhalten mit allen möglichen Mitteln bewirken zu wollen, weil dies mit den wirthschaftlichen Bedingungen der Production nicht in Einklang zu bringen ist, und ist es unzweifelhaft, dass dies für den Culturwerth eines Bodens zu den bedeutsamsten Verhältnissen gehört. Ebenso gewiss ist aber, dass der Gehalt an kieselsaurer Thonerde, staubfeiner Kieselerde oder gröberem Quarzsande, an Humus und kohlensaurem Kalk auf dies physikalische Verhalten von dem wesentlichsten Einflusse ist, und dass die Bestimmung über den Gehalt daran eine Beurtheilung der wichtigsten Eigenschaften eines Culturbodens ermöglicht. Ausserdem giebt die Kenntniss dieser Zusammensetzung in Verbindung mit den geologischen Grundlagen auch hinsichtlich der Nährstoffe werthvolle Anhaltspunkte, für deren Menge in den zu Grunde liegenden Bildungen eine spätere Zeit einen genaueren Ausdruck finden wird. Für jetzt scheint es geboten, sich auf die angeführten Bestimmungen zu beschränken.

Sehr wichtig ist hier noch die Art und Weise, wie die Bestandtheile einer Krume mit einander gemengt sind. Ob ein Sand oder Lehm mit vielen Wurzelresten durchzogen ist, so dass der ungemengte Boden deutlich von diesen organischen Resten zu unterscheiden, oder ob der Boden innig mit

den organischen Rückständen gemengt, ist von dem wesentlichsten Einflusse auf den Werth und sowie bei einer eingehenden chemischen Analyse auch ermittelt werden muss, wie die einzelnen Verbindungen im Boden vorhanden sind, so ist dies auch hier eine Nothwendigkeit.

In einem guten Culturboden sollen die extremen Eigenschaften von Thon und Sand sich gegenseitig beschränken und dadurch ein Verhalten zum Wasser und zur Wärme veranlassen, wie es für die Gewächse günstig ist. Die gegenseitige Einwirkung von Thon, Sand, Kalk und Humus wird natürlich am erheblichsten sein, wenn diese Substanzen möglichst innig mit einander gemengt sind, während bei einem deutlich gemengten Boden, in dem nur gröbere Wurzelreste, reiner Sand und Lehmstückchen sich gegenseitig begrenzen, in jedem Theile die zugehörigen Eigenschaften zur Erscheinung kommen müssen. So wird ein Sandboden, der mit abgestorbenen Wurzelresten grob durchzogen ist, sich in seinem Verhalten zum Wasser und zur Wärme sehr unterscheiden von demjenigen, in welchem eine gleiche Gewichtsmenge organischer Reste in feinsten Zertheilung mit dem Sande gemengt ist.

Man hat es häufig zum Gegenstande der Diskussion gemacht, weshalb man in vielen kürzlich in Cultur genommenen Böden auch durch starke Mistdüngungen die Vorzüge altcultivirter Böden nicht erreichen kann und hat letzteres mit dem Ausdrücke „Alte Kraft“ bezeichnet und die betreffenden Böden dadurch zu charakterisiren gesucht. Es scheint, als ob dieser Werth einer langjährigen guten Cultur in dieser innigen Mengung der verschiedenen Verbindungen, welche ein guter Culturboden enthalten muss, zum Theil gesucht werden muss und es ist begreiflich, dass eine solche innige Durchdringung mit Lösungsmitteln und Nährstoffen durch Mistdüngungen nicht sogleich gewonnen werden kann.

Es wird also nöthig sein, wenn es möglich ist, auch dieses Verhalten der Bodenbestandtheile zum Ausdrücke zu bringen.

Hinsichtlich des Humus ist noch zu bemerken, dass sein chemisches Verhalten je nach seinem Ursprunge und seiner Bildung sehr verschieden ist und es liegt auch hierin mit begründet, weshalb die blosser Angabe des Quantum der organischen Rückstände durchaus nicht genügt. Man unterscheidet schon seit langer Zeit den sogenannten süssen und sauren Humus und bezeichnet als jenen denjenigen, welcher nach seiner Beschaffenheit und Einwirkung das Wachsthum unserer meisten und wichtigsten Culturpflanzen begünstigt, während der saure Humus für dieselben nachtheilige Eigenschaften besitzt, ohne dass man bei der Unbestimmtheit der Begriffe immer klar gewesen ist, welcher Antheil dieser Wirkungen den eigentlich organischen Bestandtheilen (der Reste von Verbindungen des Kohlenstoffs mit den Elementen des Wassers) und den mineralischen Verbindungen zukommt. Es ist gewiss, dass der hohe Werth des sogenannten süssen Humus häufig grossentheils auf dem im Gemenge damit vorkommenden mineralischen Nährstoffen beruht, während beim sauren Humus die Bildung löslicher Eisenoxydulsalze häufig sehr schädlich ist. In den Meeresmarschen giebt es Böden, welche sauer reagiren, aber doch fruchtbar sind.

Der sogenannte harzige Humus und der staubige Humus zeichnen sich aus durch eine schwere Zersetzbarkeit, sind dem Ursprunge nach oft weniger innig mit den Bodenbestandtheilen gemengt und haben einen geringen Werth. Es scheint nöthig zu sein, diese Eigenthümlichkeiten auf der Karte anzudeuten.

Was die übrigen Gemengtheile betrifft, so ist schon hervorgehoben, dass bedeutende Unterschiede darin begründet sind, ob die abschwemmbarren Theile wesentlich aus kieselaurer Thonerde (Thonerde- und Eisenoxydhydrat) oder aus feinstem Quarzstaub bestehen. Auch hinsichtlich der übrigen gröberen Gemengtheile sind grosse Verschiedenheiten vorhanden und sowie überhaupt häufig von den feinsten Theilen bis zu den gröberen Theilen ein allmählicher Uebergang der Grösse nach stattfindet, so ist es nothwendig, bestimmte Grenzen zu setzen, um eine hinreichende Uebersicht gewinnen zu können.

Für den Sand habe ich hier die Grenzen so angenommen, um die Feinheitsgrade, wie sie in der Natur besonders häufig und charakteristisch sind, bezeichnen zu können.

Ich habe zur Trennung Rundloch-Siebe ausgewählt von 0,25 Millimeter, 0,5 Millimeter, 1,0 Millimeter und 3,0 Millimeter lichter Maschenweite. Das erste Sieb entspricht etwa der Grösse der Flugsandkörner, das zweite wird die Körner des unteren Diluvialsandes z. Th. durchfallen lassen, das letzte wird gröbere Stücke, Steine und dergleichen zurückhalten.

Die Grenzen sind beim Sande ziemlich nahe gelegt, weil dieser am häufigsten ist und das Verhältniss von Umfang zu Inhalt hier in starkem Verhältniss sich ändert.

Ist der Durchmesser eines kugelförmigen Sandkorns = 0,1 Mm., so ist der Umfang 0,031 $\square$ Mm. und Inhalt 0,00052 Cub.-Mm.

Wenn Durchmesser	{	= 0,5 Mm. so ist der Umfang 0,785 $\square$ Mm. u. Inhalt 0,065 Cub.-Mm.	
		= 1,0 Mm. „ „ „ „ 3,14 $\square$ Mm. „ 0,52 Cub.-Mm.	
		= 2,0 Mm. „ „ „ „ 12,56 $\square$ Mm. „ 4,18 Cub.-Mm.	
		= 3,0 Mm. „ „ „ „ 28,27 $\square$ Mm. „ 14,13 Cub.-Mm.	
		= 4,0 Mm. „ „ „ „ 50,26 $\square$ Mm. „ 33,51 Cub.-Mm.	

bei deren Aufstellung, um einfachere Zahlen zu erhalten, die letzten Decimalstellen der Zahlen nicht berücksichtigt sind.

Die Summe der Oberflächenausdehnung ist hier von besonderer Bedeutung. Auch dasjenige, was Thaer als Thon bezeichnet und dessen quantitatives Verhältniss den Haupteintheilungsgrund für die physikalische Bodenklassifikation abgab, kann man durch gute Schlämm-Methoden noch in Producte von verschiedener Fallgeschwindigkeit trennen, wofür die Grenzen verschieden bestimmt werden können. Da jedoch das Ganze sehr complicirt werden würde und der Gesichtspunkt einer gewissen Einfachheit hier festgehalten werden muss, so habe ich, um für jeden Boden in den abschwemmbar Theilen eine bestimmte Zahl zu erhalten, wodurch derselbe charakterisirt werden kann, die Thaer'sche Methode der Abschlämmung beibehalten und nur die Grenzen genauer bestimmt. Ich habe es dabei für nöthig gehalten, die Grenzen nach den Eigenschaften der Bestandtheile zu bestimmen und die Autorität der Schlämmapparate nur

insoweit anzuerkennen, als sich ganz bestimmte Eigenschaften dadurch bestimmt darstellen lassen.

Es wird hier als abschwemmbarer Bestandtheil angenommen, was für sich eine geringere Fallgeschwindigkeit als 50 Millimeter pro Minute in kaltem Wasser besitzt, wobei die Schwerkraft jedes einzelnen Theilchens für sich zur Erscheinung kommen muss.

Ich habe zugleich die abschwemmbaren Theile successiv abzutrennen gesucht, um dadurch die gegenseitige und nicht unbedeutende Einwirkung möglichst zu beschränken, und habe zuerst die Theile mit sehr geringer Fallgeschwindigkeit in Wasser abgetrennt und so nach und nach diejenigen mit grösserer Fallgeschwindigkeit. Es ist nicht anders möglich, dass die Theile von geringer Fallgeschwindigkeit die grössere Fallgeschwindigkeit anderer beschränken und umgekehrt, zumal wenn viele abschwemmbare Theile neben viel feinem Sand vorhanden sind.

Mit einem einfachen Glaszylinder von nicht zu geringer Höhe und einem Glasheber lassen sich diese Trennungen sehr gut ausführen.

Führt man demnach für einen Boden den ihn charakterisirenden Prozentsatz der abschwemmbaren Theile — zugleich mit Angabe ob mehr aus staubiger Kieselerde oder kiesel-saurer Thonerde bestehend an, — bezeichnet man zugleich die Grösse des Kornes bei den nicht abschwemmbaren Theilen, bemerkt man, wie gross der Gehalt an Humus und Kalk, wie die Beschaffenheit des Humus und welcher Art die Mischung ist, und geschieht dies bei den verschiedenen Schichten der Oberkrume und des Untergrundes unter Angabe der Mächtigkeit und geologischen Grundlage, so darf man hoffen, ein Bild der natürlichen Verhältnisse zu liefern, wodurch ein grosser Theil der Werthsunterschiede beurtheilt werden kann. Man würde statt der procentischen Angabe der abschwemmbaren Theile auch die wasserfassende Kraft in Gewichtsprocenten ausgedrückt anführen können und es würde dies auch ein sehr charakteristisches Merkmal abgeben, es scheint aber richtiger zu sein, die abschwemmbaren Theile

anzuführen, wovon die wasserfassende Kraft grossentheils abhängig ist.

Der kohlensaure Kalk in fein vertheilter Form und der in groben Stücken vorhandene hat einen sehr verschiedenen Werth für die Ackerkrume und es ist leicht möglich, beide durch besondere Zeichen auszudrücken. Der kohlensaure Kalk verdient meist eine hervorragendere Beachtung, da das chemische Verhalten der Ackerkrume und besonders des Untergrundes dadurch in hohem Grade beeinflusst wird.

Es muss noch die Frage erörtert werden, wie die geologische Grundlage ausgedrückt werden und bei welcher Mächtigkeit ein Formationsglied hierbei bestimmend sein soll. Für die geologischen Karten sind hier keine bestimmten Grundsätze adoptirt und sowie man seitens der wissenschaftlichen Geognosie das Diluvium und Alluvium vernachlässigt und das Diluvium ohne weitere Andeutung meist nur mit einer Farbe angelegt, oder mit gar keiner Farbe bezeichnet hat, so hat man es zuweilen, da wo ein unterhalb liegendes Gestein zum Ausdrucke gebracht werden sollte, gar nicht beachtet, jenes Gestein durch Farben bezeichnet und vom Diluvium angenommen, dass es für die Karte nicht vorhanden und nothwendig sei.

So ist auf einigen geognostischen Karten die plateauartige Erhebung östlich und südöstlich von Wettin a. d. Saale der petrographischen Beschaffenheit nach als Porphyr angedeutet, obwohl dieser zum allergrössten Theile von einer nicht unbedeutenden Schicht des Diluviums, zum Theil auch des Tertiärgebirges überlagert ist, wovon besonders jenes zu den fruchtbarsten Bodenbildungen Veranlassung gegeben hat. Es scheint für geognostisch-agronomische Karten zweckmässig zu sein, das geologische Glied zum Ausdruck zu bringen, was in einiger Mächtigkeit entwickelt und für den Werth des Bodens von dem grössten Einflusse ist, dabei aber überhaupt die geologische Schichtenfolge anzudeuten. Die Quantitäten müssen auch hier entscheidend sein.

Bei den besseren Culturböden der norddeutschen Ebene, bei denen der Lehm in einer Tiefe von 1—2 Fuss anzutref-

fen ist, wird dies Glied deshalb bezeichnet werden, während, wenn dem Lehm 5—10 Fuss Decksand oder Flugsand aufлагert, dies Gebilde deutlicher hervortreten muss. Ebenso wird man in vielen Fällen den unteren Diluvialsand (welcher in der normalen Lagerungsfolge den Lehm und Mergel unterteuft) bei Fehlen des Lehms und Mergels durch eine besondere Farbe bezeichnen müssen, während dies bei einer Decke von mehrere Fuss mächtigen humusreichen Ablagerungen ähnlich mit diesen geschehen muss.

Gehen wir zu dem oben angegebenen zweiten Gesichtspunkte, wonach der Boden betrachtet werden sollte, über, nämlich dem Verhalten der Oberfläche des Bodens zur Horizontalebene, so tritt hier ebenfalls wieder hervor, was schon angedeutet, dass es nothwendig ist, einen Ueberblick über eine Summe von Verhältnissen zu erhalten, um durch die Beachtung des gegenseitigen Einflusses ein Urtheil über den Boden und eine vortheilhafte Verwerthung zu gewinnen.

Je nachdem der Boden horizontal oder geneigt ist und je nach der Richtung dieser Neigung ist er der Einwirkung der Sonne und des Windes mehr oder weniger exponirt und auch mit Wind herunterkommender Regen wird je nach der Richtung der Neigung sich verschieden dagegen verhalten. Zugleich muss berücksichtigt werden, ob bestimmte Verhältnisse in grösserer Erstreckung auftreten oder wiederholt mit anderen sich begrenzen, oder ob eine gewisse Mannigfaltigkeit der Terrainbeschaffenheit unmittelbar sich berührt. Es ist für die landwirthschaftliche Benutzung sehr wichtig, ob eine gewisse Gleichartigkeit oder die grösste Unregelmässigkeit und ein schroffer Wechsel in diesen Faktoren vorhanden. Wer die Bodenmaterialien verwerthen will, hat Methode, Zeit und Manipulationen denselben anzupassen, wozu er bei den im Grossen auszuführenden Arbeiten und häufigem Wechsel nicht im Stande ist. Bei einem stetig abänderndem hügeligem Terrain ist die Ackerkultur oft ganz ausgeschlossen und bei Feldern, die alle Paar Ruthen sich ändern und wo der plötzliche Uebergang von sandigen in thonige Böden zur Regel wird, ist es sowohl lästig und zuweilen sogar unmög-

lich, für jeden derselben die entsprechenden Früchte auszuwählen, als es mit den grössten Schwierigkeiten verknüpft ist, die Bestellung und Düngung diesen Unregelmässigkeiten anzupassen. Es ist in solchen Fällen oft nur möglich, es gewissen Stellen recht, andern falsch zu machen. Denn, um hier den dritten Punkt der Erörterung sogleich mit hinzuziehen, das Verhalten des Wassers zum Boden, welches je nach Terrain und Bodenbeschaffenheit wechselt, ist in seinem Einflusse vom Landwirth bei seinen verschiedenen Arbeiten beständig zu beachten und hat den grössten Einfluss auf die Production.

Was zuerst die Terrainverhältnisse in ihrer Einwirkung auf die Feuchtigkeit des Bodens betreffen, so kann man durch Linien oder Flächen die Terrainwellen sich der Art durchschnitten denken, dass Erhöhungen und Vertiefungen dadurch ausgeglichen werden und die Summe jener oberhalb gleich ist der Summe dieser unterhalb. Die Bodenarten, welche durch diese Flächen nach oben oder nach unten hin begrenzt werden, zeigen unter sonst gleichen Verhältnissen verschiedene Feuchtigkeit.

Jeder Regen muss im Boden den Gesetzen der Schwere folgen und nach den tieferen Stellen hindrängen. Dies geschieht in der Richtung senkrecht nach unten oder je nach der Bodenneigung mit mehr oder weniger Intensität seitlich nach unten hin. Zugleich wirken die Bodenbestandtheile mannigfaltig ändernd ein, so dass hier je nach der Natur derselben im Verhältniss zur Bodenneigung die verschiedensten Combinationen stattfinden. Es ist unzweifelhaft, dass die Vertiefungen von dem Regenwasser ein Plus erhalten, welches von den erhöhten Stellen denselben zugeführt wird, und dass die durchschnittliche Regenmenge einer Gegend ein Wasserquantum repräsentirt, welches für die tieferen Stellen vergrössert, für die höheren verringert werden muss.

In der Aufeinanderfolge der Gebirgsschichten macht sich dies durch Quellenbildungen am Abhange oder in der Tiefe bemerklich. Bei einem Boden, welcher viel Feuchtigkeit einsaugt und anhält, muss es sich anders zeigen, als bei sehr durchlässigem Sand- oder Grusboden und bei mäch-

tigen Sandauflagerungen kann dieser Zuschuss den Böden der tieferen Stellen weniger zu Gute kommen, da das Wasser in die Tiefe versinkt. Die Bodenarten des norddeutschen Diluviums zeigen hier häufig eine grosse Verschiedenheit gegen die Gebirgsbodenarten, indem dort oft mächtige Sandmassen in den Thalsenken und an den Abhängen angehäuft sind und daselbst oft die von Natur schlechteren Bodenarten vorkommen, während die Gebirgsthäler durch Abschwemmungen von den Seiten oft die besseren Bodenbestandtheile und dadurch tiefgründige werthvolle Bodenarten empfangen haben. Es zeigt sich hier die Verschiedenheit der Bodenbildung unter Wasser und ohne Wasserbedeckung. Zugleich ist die Einwirkung des Windes und der Sonne, das Austrocknen ein ganz anderes auf der Höhe als in den Tiefen und es ist auch hierin mit begründet, weshalb die tieferen Bodenarten die Feuchtigkeit mehr anhalten als die hochgelegenen bei sonst gleichen Verhältnissen. Bei den Bodenarten grösserer Hochplateaux oder Tiefebene ist es anders und der Regen wird hier mehr senkrecht nach unten eindringen müssen als bei geneigten Bodenarten, was je nach der mehr sandigen oder thonigen Beschaffenheit des Bodens günstig oder ungünstig sein kann. Für alle die Bodenarten, deren Zusammensetzung ungünstige Feuchtigkeitsverhältnisse bedingt, ist die Lage besonders zu beachten.

Von sehr grossem Einfluss auf die Feuchtigkeit ist das unterhalb der Bodenarten befindliche sogenannte Grundwasser und sowie es bei manchen so hoch steht, dass es, um ein normales Feuchtigkeitsverhältniss des Bodens zu erhalten, künstlich und mit nicht unbedeutenden Kosten durch Röhren und Kanäle entfernt werden muss, so erhält es bei vielen andern ein günstiges Feuchtigkeitsverhältniss. Während das Grundwasser im Winter oft so hoch steht, dass die Früchte erheblich darunter leiden und der Anbau von Winterfrüchten dadurch beschränkt wird, fällt es im Sommer an denselben Stellen oft so bedeutend, dass die vom Boden dadurch gewonnene Feuchtigkeit eine geringfügige ist. So giebt es in Thälern und Schluchten Bodenarten genug, welche im

Winter vom Wasser bedeckt werden, im Sommer durch Dürre leiden. Für viele Böden ist die Beschränkung im Anbau der Winterfrüchte eine grosse Werthsverminderung. Es ist bei den Bodenarten für die Cultur demnach weniger der mittlere jährliche Wasserstand massgebend, als der Winterstand und der Sommerstand oder der Wechsel zwischen Hochwasser und Niederwasser und wie man der mittleren Jahrestemperatur die Sommertemperatur und Wintertemperatur als für die Vegetationsgrenzen besonders wichtig ange-reiht hat, so scheint es nothwendig zu sein, hier den mittleren Sommerwasserstand und den mittleren Winterwasserstand zu bestimmen.

Durch die Kenntniss dieses Wasserstandes in Verbindung mit der ganzen Beschaffenheit wird es ermöglicht, fest-zustellen, ob Dränage, Wiesen- oder Ackerkultur, ausschliess-lich Sommerfrüchte oder zugleich Winterfrüchte u. a. m. gebo-ten sind. So scheint es also erforderlich zu sein, dass auch dies auf der Karte seine Berücksichtigung findet und für die verschiedenen Böden derselben angedeutet ist.

Ein Längs- oder Querprofil ist bei dem häufigen Wech-sel der geologischen und Wasserstandsverhältnisse offenbar nicht ausreichend, da diese Verhältnisse so häufig und oft unerwartet wechseln, vielmehr kann jeder Boden nur ge-schätzt werden, wenn die Zusammensetzung desselben und die geologischen Grundlagen, Lage, Neigung sowie Grund-wasserstand erkannt sind. Ohne die Kenntniss dieser Summe von Verhältnissen bleiben wir im Unklaren über den Cul-turwerth.

Es ist deshalb nöthig, dass jeder Boden das zugehörige Profil bringt und habe ich deshalb in der Karte versucht, gewisse gleichartige Bezirke von einander zu sondern und durch grüne Linien zu begrenzen. Für diese gleichartigen Bezirke sind dann die Grenzen der Zusammensetzung ange-geben, zwischen denen die natürlichen Verhältnisse schwanken. Bei der überaus grossen Mannigfaltigkeit wird man schwer-lich jemals dahin kommen, für jeden einzelnen Punkt ganz genau die betreffenden Verhältnisse zu bestimmen, wenn

nicht der Massstab so gross gewählt wird, wie er ausserhalb der Grenzen gewöhnlicher kartographischer Darstellungen liegt. Man vermag aber bestimmte Bezirke so auszuwählen, dass die natürlichen Verhältnisse nicht zu sehr variiren und eine gewisse Gleichartigkeit haben oder wo eine gewisse Unregelmässigkeit zur Regel wird und indem man hier nicht den Durchschnitt, sondern die Grenzen anführt, wird ein genügendes Bild geliefert werden können. Besonders bei grosser Unregelmässigkeit und häufigem Wechsel sind diese Grenzen sehr zu beachten. Es ist gewiss, dass die Summe der Sandboden- und die der Thonbodenabschnitte für sich einen weit höhern Werth besitzt, als ein beständiger Wechsel beider.

Man wird die abschwemmbaren Theile durch die entsprechende Prozentzahl ausdrücken können, diese Zahl wird als charakteristisch eingetragen, mit verschiedenen Zeichen, je nachdem sie wesentlich aus eisenhaltigem Thon oder aus feinem Kieselstaub bestehen. Es wird dadurch möglich, den Boden weit genauer zu bezeichnen, als es durch die Ausdrücke: „Sandboden und lehmiger Sandboden“ möglich ist, innerhalb welcher Angaben noch ein sehr weiter Spielraum vorhanden ist. Für die Productionsfähigkeit der meisten Bodenarten der norddeutschen Ebene ist dies einer der wichtigsten Factoren. Die betreffende Zahl ist ein Fingerzeig für die Melioration in dem Sinne Koppe's:

„Je thoniger ein Ackerboden ist, um so höher lässt er sich durch genügsame Düngung in seiner Ertragsfähigkeit heben. Je sandiger aber ein Boden ist, um so beschränkter ist die erreichbare Ertragsfähigkeit desselben für Getreide.“ „Düngung allein bewirkt auf sandigen Bodenarten keinen vorzüglich hohen Getreideertrag“ und „es giebt für jeden gegebenen Boden ein Maximum des Getreideertrags, der durch Düngung allein nicht zu übersteigen ist.“

Indem man jede Schicht incl. Oberkrume durch ein Rechteck vertreten sein lässt, setzt man an die linke Seite in deutlichen Zahlen diesen Prozentsatz, an die rechte Seite die Mächtigkeit der betreffenden Schicht. In der Mitte wird

die Grösse des Sandes, Grandes, Steine u. s. w. durch Punkte, Kreise, Winkel u. dgl. wiedergegeben und zwar so, dass jeder Punkt, Kreis u. s. w. 10 Hundertheile dieser Beschaffenheit ausdrückt. Während die abschwemmbar Theile bis auf die Einer, so kann der Sand bis auf die Zehner genau bestimmt werden, was als hinreichend zu betrachten ist.

In die Mitte gehören ferner die Angaben über den Gehalt an Humus und kohlensaurem Kalk, ferner die Zeichen, wie der Humus mit den Bodenbestandtheilen gemengt ist, ob innig, mehr oder weniger deutlich, ob er sauer ist oder nicht u. s. w.

Wo der Stand des Grundwassers von erheblichem Einflusse oder überhaupt bekannt ist, wird zugleich der vertikale Abstand der Oberfläche vom Hochwasser und Niederwasser (Winter- und Sommerwasserstand) eingetragen. Ausserdem kann durch besondere Zeichen leicht bemerkt werden, was wünschenswerth erscheint zur vollständigen Charakterisirung der Schichten, besondere Eigenschaften, Nährstoffgehalt u. s. w.

Eine besondere Beachtung verdient die für die Cultur so nachtheilige Concentrirung von Eisenverbindungen sowohl im Untergrunde, als in der Oberkrume, was Jeder zugeben wird, wer den sogenannten Eisenschuss praktisch kennen gelernt hat.

Der Pächter und Käufer hat alle Ursache, vorsichtig zu prüfen, mit welchen Mitteln und wie weit diese schädliche Beschaffenheit beseitigt werden kann. Ich habe deshalb diesen Eisenschuss durch das chemische Zeichen für Eisenoxyd (Fe_2O_3), das besonders bemerkliche Auftreten von Eisenoxydulverbindungen durch FeO angedeutet, wobei ich aber ausdrücklich bemerken muss, dass dies Bezeichnungen sind für ein eigenthümliches chemisches Verhalten des Bodens. Es darf daraus in keinem Falle auf die absolute Menge von Eisen in einem Boden geschlossen werden. Bei einem sehr hohen Eisengehalte kann ein Boden sehr fruchtbar, aber auch sehr unfruchtbar sein.

Die Oberflächenbeschaffenheit, Lage und Neigung schien mir am besten durch Niveaulinien ausgedrückt zu werden und habe ich die Ausführung eines vollständigen Nivellements nicht gescheut. Für den oberflächlichen Blick scheint allerdings die Schraffirung, wie sie auf den topographischen Generalstabskarten üblich ist, eine bequemere Orientirung zu gewähren. Doch ist dies nur scheinbar.

Wer eine Niveaukarte oder Höhenschichtenkarte, wie sie für das Kurfürstenthum Hessen neben den Terrainkarten so schön angefertigt sind, genau prüft, erhält dadurch ein weit klareres Bild über das Verhalten der geneigten und ebenen Flächen. Für die Cultur sind hier die Neigungswinkel entscheidend, die sich aus den Niveaukarten leicht berechnen lassen. Ein sanftes Ansteigen von $0-5^{\circ}$ setzt der Cultur wenig Hindernisse entgegen, während ein stärkeres Ansteigen von $5-10^{\circ}$ je nach Boden- und Längenerstreckung schon sehr nachtheilig werden kann.

In den nächsten 10° stärkerer Steigung ist schon die Grenze der Spannarbeit und der Spatenkultur. Wenn so starke Steigungen im Schwemmlande weniger oft auftreten, so sind sie dagegen im Gebirgslande hinsichtlich der Bestellung, der Fuhren und dergleichen sehr zu beachten.

Für die preussischen Strassen ist als Maximum der Steigung 8 Zoll pro Ruthe bestimmt, was $3^{\circ} 10'$ Steigung ausmacht. Einer der steilsten Wege in der Friedrichsfelder Feldmark, der von der Frankfurter-Strasse zum Plateau auf dem östlichen Flügel, hält sich innerhalb dieser Grenzen. Er hat eine Steigung von $2^{\circ} 23'$ oder 6 Zoll pro Ruthe. Ein Fuss Ansteigen auf die Ruthe giebt (kleine Bruchtheile nicht gerechnet) eine Steigung von 5° , zwei Fuss Ansteigen $9\frac{1}{2}^{\circ}$, drei Fuss Ansteigen 14° und so lässt sich das Gefälle eines Feldes auf einer Niveaukarte leicht durch Abmessen bestimmen. Die steilste Stelle vom Friedrichsfelder Plateau zum Spreethale hinabreichend hat nur 6° Steigung. Auf dem Plateau ist auf grossen Strecken nur eine Steigung von $\frac{1}{5}^{\circ}$.

Eine so bestimmte Uebersicht lässt sich durch Terrainkarten niemals gewinnen. Ausserdem sind diese Verhältnisszahlen für Meliorationen, Dränagen, Wiesenbau so wichtig, dass deren Möglichkeit und Vortheilhaftigkeit allein dadurch erkannt werden kann. Zahlen sind hier massgebend.

Die Feldmark Carlshorst in der Spreeniederung ist ein Beispiel für geringe Niveaudifferenzen, indem hier auf einem Areal von 1000 Morgen (wenn man die Flugsandanhöhen nicht berücksichtigt) die höchsten und tiefsten Stellen des Feldes nur um 6' differiren.

Der Vertikal-Abstand der Höhenschichten wird so gewählt werden müssen, dass dadurch die Oberfläche mit ihren Depressionen und Erhebungen möglichst klar wiedergegeben wird.

Ich habe ihn zu 5 Fuss angenommen und diese von 5 zu 5' steigenden Horizontalcurven in roth voll ausgezogen.

Die kleinen Depressionen im Terrain habe ich besonders angedeutet, da sie sich auch in der Vegetation markiren, ebenso die Mergelgruben mit meist steil einfallenden Rändern. Wo es weiter nöthig schien zur Charakteristik von innerhalb der Höhenschichten liegenden besonderen Erhöhungen, habe ich sie durch gebrochene rothe Linien bezeichnet und in einzelnen Fällen bestimmte Zahlen dafür eingetragen.

Während das allmählig ansteigende und plateauartige Terrain durch Horizontalen von 5 Fuss Abstand deutlich wird, ja Horizontalen von 1 Fuss Abstand bei den steilen Dünenhügeln und einem Grössenmassstabe von 1: 3000 in einander verlaufen, so sind jene für die Niederung durchaus unzureichend; hier sind Abstände von ein Paar Fuss schon bedeutsam.

Bei dem in kleinen Erhöhungen und Vertiefungen so mannigfach abänderndem Terrain von Carlshorst habe ich die Höhenzahlen für das Feld einfach in die Karte eingetragen. Sämmtliche Höhen rechnen vom Nullpunkt des Neufahrwasser-Pegels.

Die Tiefe der Gräben und die Richtung des Wasserlaufs sind, wo es erforderlich schien, bemerkt. Die Gräben

spielen für den sich wenig über das Spreewasser erhebenden Boden von Carlshorst, dessen geringes Gefälle eine Drainage kaum zulässt, ebenso für die in das Lehmplateau des östlichen Flügels eingesenkten Mulden eine sehr wichtige Rolle. Verschiedene dieser Mulden sind durch bis 8 Fuss tiefe Gräben erst von ihrem stagnirendem Wasser befreit. Die Nivellements ergeben, dass sich vom unteren Rande des Lehmplateau und innerhalb des Alluvialsandes und Diluvialsandes des Spreethals das Grundwasser allmählig um 12 Fuss bis zur Spree hinsenkt. Die Nähe des Grundwassers wirkt in Carlshorst in der tieferen Lage noch jetzt auf Versäuerung und Erkältung hin und der Eisenschuss ist für den dortigen Wiesenboden charakteristisch. Unter den Culturpflanzen geben deshalb Hafer und Kartoffeln die sichersten Erträge.

Was überhaupt den jetzigen Zustand der beiden Güter Friedrichsfelde und Carlshorst betrifft, so ergiebt eine Untersuchung auf Schritt und Tritt, eine wie grosse Culturarbeit der dortige Boden darstellt.

Als ich nach einer Uebersicht über die Friedrichsfelder Gutsfeldmark zuerst die Bauernfeldmark durchschritt, wurde ich frappirt durch den Wechsel in der Beschaffenheit des Bodens, der fast durchgehends weit sandiger erscheint. Ich glaubte anfangs, dass dieser Unterschied in der Separation liege, fand ihn später aber auch, wo sich Guts- und Bauernfeld berühren, und wurde so auf eine andere Ursache hingewiesen. Neunzehn zum Theil sehr ausgedehnte Mergelgruben haben diese Veränderung bewirkt und der Boden erscheint durch die starke Mergelung weit bündiger als das Bauernfeld, so dass man einen andern Boden vor sich zu haben glaubt. Ich schätze, dass die abschwemmbaren Theile dadurch um 5 0/0 erhöht sind, was bei einem Gehalte des Mergels von 30 0/0 abschwemmbaren Theilen über 16 0/0 Mergel oder auf den Morgen über 100 vierspännige Fuder ausmacht. Für 1000 Morgen würde es über 100,000 Fuder betragen. In der Bauernfeldmark ist nur eine Mergelgrube zu sehen.

Durch gütige Mittheilung des Herrn Besitzers erfuhr ich, dass durch eine dreimalige Mergelung dieses Meliorations-

mittel durchschnittlich zwei Zoll hoch aufgebracht ist, was pro Morgen 4000 Cubikfuss ausmacht und mit Obigem somit übereinstimmt.

Ein anderer sehr wirksamer Grund für die höhere Culturstufe des Gutsfeldes liegt in der Fruchtfolge, welche viel Luzerne, viel Kartoffeln und viel Winterfeld aufweist. Unsichere Früchte wie Erbsen und Buchweizen fehlen. Ganz besonders hat die Luzerne einen hohen Antheil an der Melioration. Die Luzerne liefert auf diesem Boden mit Mergelunterlage sichere Futtererndten mit viel Protëin und somit einen stickstoffreichen Dünger. Die stickstoffreichen Wurzelrückstände sind ferner ein sehr wirksames Aufschliessungsmittel für den Untergrund, welches durch keine andere Frucht zu ersetzen ist. Durch die Luzerne bearbeitet man den Boden bis auf eine Tiefe von zwanzig Fuss und die stickstoffreichen Rückstände der zahlreichen feinen Wurzeln tragen in hohem Grade dazu bei, dass der helle Decksand sich dunkeler färbt und mit Humus gemengt wird. Die hohe Beachtung der atmosphärischen Nährstoffe durch die Fruchtfolge und die überaus starke Mergelung nebst der Vertiefung der Oberkrume haben das Gutsfeld so verändert.

So lässt die consequente Befolgung bestimmter Prinzipien, welche den Verhältnissen angepasst sind, in dem Felde die Spuren davon zurück (*aëre perennius*) und die dem norddeutschen Landwirthe zuertheilten verschrieenen Sandböden werden durch Fleiss und angestrengte Arbeit veredelt und einer höheren Culturstufe zugeführt.

Die ausgedehnte Verbreitung des oberen Diluvialmergels, die humusreichen Ablagerungen der Niederungen und die Gegenwart grosser Städte mit reichen Düngerquellen und ausgedehnten Canälen zur entfernteren Benutzung derselben enthalten die Bedingungen, wodurch eine Hochkultur auch in der Provinz Brandenburg auf grösseren Bezirken ermöglicht wird.

In der Niederung war ein anderes Stück Culturarbeit auszuführen:

In Friedrichsfelde die Erhebung des Wiesenbodens über das Grundwasser, in Carlshorst die Ausgleichung von hügeligem Haideboden mit den sumpfigen und moorigen Vertiefungen. In Friedrichsfelde ist der Wiesenboden durch Sandauffahren über einen halben Fuss erhöht und der ursprünglich 80 % betragende Gehalt an saurem Humus auf 30 — 40 % herabgedrückt, durch Rajolen und starke Düngungen entsteht daraus guter Gemüseboden.

In dem wunderlichen Durcheinander der Carlshorster Niederung findet durch die genannte Deplacirung des Haidebodens in die Vertiefungen der grösste Wechsel in der Oberkrume statt. Die Bodenuntersuchung ergiebt an einigen Stellen, wie sandreiche und humose Böden unmittelbar neben einander einem humusreichen Untergrunde auflagern. So lassen sich gleichartige Bezirke nur wenige aussondern und Terrainerhebungen von einem halben bis einem Fuss bringen die grössten Aenderungen in der Bodenzusammensetzung von einem humosen oder humusreichen zu einem armen dünnen Sandboden mit sich, worunter der reine Sand lagert. So ist in Carlshorst eine Niveauekarte auch ziemlich genau eine Bonitirungskarte. Die Vertiefung des Bodens ist mit Grund eine weit geringere als in Friedrichsfelde.

Alle diese Meliorationen sind offenbar sehr kostbar gewesen und machen einen bedeutenden Theil des jetzigen Grundwerthes aus. Fragt man danach, ob die Karte im Stande ist, sie zum Ausdruck zu bringen, so glaube ich, dies bejahen zu können. Beim Friedrichsfelder Höhenboden würde das Gutsfeld einen höhern Gehalt an abschwemmbaren Theilen, grössere Tiefe der Oberkrume und eine bessere Mischung mit Humus gegenüber dem Bauernfeld ergeben. In der Niederung ist die Erhöhung über das Grundwasser, was sich durch die Eintragung des Wasserstandes ergiebt, sowie die Vermengung der zu humusreichen Oberkrume mit Sand von wesentlicher Bedeutung. Manchem Bauernfeld des Lehmplateau würde ich zum Bei-

spiel für die Oberkrume das Profil geben

4'	●	8"
—	1 g	—

(0,21^m)

während das benachbarte Gutsfeld durch folgendes Profil

sich davon unterschiede:

9%	●	12"
1	m	

 (0,31^m)

Beide zeigen den grossen Unterschied in dem Gehalt an abschwemmbaren Theilen, der Mengung und Mächtigkeit der Oberkrume.

Eine Menge Versuche sind erst nöthig gewesen, ehe ich dahin gelangte, diese Verhältnisse so klar und übersichtlich zusammenstellen zu können, so dass für jeden Punkt das Wesentlichste der für die Vegetation wichtigen Verhältnisse sofort anschaulich wird. Ich habe Werth darauf gelegt, eine Methode anzuwenden, wodurch auch kleine Unterschiede deutlich gemacht werden können und zwar in der dazu nöthigen Ausführlichkeit. Je genauer die natürliche Charakteristik der Bodenschichten gegeben werden kann, um so sicherer wird die Karte für die Beurtheilung. Die Natur ist eine einheitliche. Man hat gesagt, dass für den Agronomen, für den Ingenieur und Militair je besondere Bodenkarten angefertigt werden müssen. Die Ausführung würde durch eine solche Complicirung natürlich in eine nebelhafte Ferne gerückt. Sie erscheint aber auch gar nicht erforderlich.

Werden die Bodenschichten nach naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten hinreichend genau bezeichnet, so kann Jeder Nutzen davon ziehen, der in dem Boden etwas zu suchen hat und diese Sprache versteht. Eine solche naturwissenschaftliche Charakteristik ist aber ein Bedürfniss für den modernen Staat und es sollte seine Aufgabe sein, die Verwitterungsrinde unserer Erde in wahrem Sinne des Wortes kennen zu lernen, damit die in der Synthese, Verarbeitung und Veredlung der Materie liegende Culturarbeit so ausgeführt werden könne, dass in ihrem Verhältnisse zum Kraftaufwande dabei die geringste Vergeudung stattfindet. — Ich will hier ganz absehen von der Transportvergeudung in Bezug auf Rohmaterialien bei einzelnen Communen und grossen Staatsverbänden, ich will nur an eine so häufige Thatsache erinnern, wie der Landwirth die Meliorationsmittel seines Bodens nicht kennt, welche er im reichlichen Masse besitzt.

Die Ausführlichkeit der Methode kann je nach dem Massstabe der Karten gewissen Beschränkungen unterworfen werden, so dass wieder eine Sonderung zwischen dem mehr oder weniger Wesentlichen gemacht wird. Die Quantität der abschwemmbarren Theile, die Art der Mengung mit Humus und die Mächtigkeit der Oberkrume sind offenbar von grösserer Wichtigkeit, als die Charakteristik des Sandes und der gröberen Theile, so dass erstere bei weniger speziellen Arbeiten naturgemäss bevorzugt werden müssen. Die vertikalen Dimensionen, die Menge der feinerdigen Theile und das Verhältniss zum Humus sind in fast allen Fällen so bedeutsam, dass hierüber Angaben gemacht werden müssen, falls eine Karte den Namen einer agronomischen beanspruchen will. Eine Uebersicht über den oberen Lehm und Mergel des Diluviums und die verschiedenen Arten des Decksandes würde ohne diese Bezeichnungen und ohne Quantitätsbestimmungen für den Culturwerth nur mässige Anhaltspunkte liefern können.

Die agronomischen Karten müssen deshalb neben der Lage sowohl die geologischen Grundlagen als die Eigenthümlichkeiten der Oberkrume mit den vertikalen Dimensionen übersehen lassen, sie müssen eine Combination sein der bisherigen Darstellungen, so dass die in der Oberkrume und im Untergrunde begründeten Productionsvorthelle und Nachtheile daraus erkannt werden können.

Die Blätter, welche ich vorzulegen die Ehre habe, sollten die speciellere Methode zum Ausdrucke bringen und sie sind in dem Massstabe ausgeführt, wie sie mir durch den Herrn Besitzer zum Copiren zur Verfügung gestellt sind, nämlich 1:3000. Wege und Gräben waren auf einzelnen Blättern fast gar nicht angedeutet, so dass es mir viel Mühe gekostet hat, dieselben in dieser Hinsicht auszufüllen. Von Carlshorst ist dies die einzige Karte, welche vorhanden ist. Von der Schlossbesitzung existirt ebenfalls nur eine Karte in dem enormen Massstabe von 1:1000 und in verschiedenen grossen Blättern, aber fast ohne irgend eine Detailirung. Letztere in dem dicht bewachsenen Parke und bei den sehr

wenigen Anhaltspunkten auszuführen, kostete mehr Zeit, als mir bei der Ausdehnung der übrigen Arbeiten, Nivellement, Bestimmung der Wege, Gräben und Bäume, längere Arbeiten im chemischen Laboratorium, Auswahl der Abschlammungsmethode und dergleichen zu Gebote stand. Dazu kam, dass die geologischen und Culturverhältnisse im Park sich von dem auf den Karten wiedergegebenen Theile der Spreeniederung nicht erheblich unterscheiden. Es war ausserdem eine Rücksicht auf den Besitzer, welche mich veranlasste die Arbeiten zur Aufnahme des Parks zu unterlassen.

Von dem Rittergute Friedrichsfelde existiren zwei Karten, die Katasterkarte (1:3000) und eine zu privativem Gebrauche angefertigte (1:6000). Letztere ist bereits über 50 Jahre alt und sind die Culturgrenzen derselben mit den jetzigen deshalb wenig übereinstimmend, da grosse Flächen Weide und Wald zur Ackerkultur umgerissen sind.

Ich erlaube mir von der Rittergutsbesitzung in dem Massstabe dieser letzten Karte eine zweite weniger eingehende Arbeit vorzulegen, um daran zu zeigen, wie auch bei diesem Massstabe das Charakteristische der Methode sich zum Ausdrucke bringen lässt.

Es würde sogar nicht schwer sein, die oben erwähnten drei Verhältnisszahlen und Zeichen auf jeder geognostischen Karte, welche dazu eingehend genug ist, einzutragen und dadurch die wichtigsten Eigenschaften für die Cultur sowohl im Gebirgslande als Schwemmlande anzudeuten.

Betreff der Ausführbarkeit wird vielleicht eingewendet, dass es die grössten Schwierigkeiten machen würde, die genannten quantitativen Bestimmungen hinreichend zu erhalten.

Ich habe hierauf zu erwiedern, dass es hier nur auf gewisse Grenzen der Genauigkeit ankommen kann, um ein Bild von den natürlichen Verhältnissen zu liefern. Wissenschaftliche Untersuchungen wie Analysen geben Thatsachen bis auf gewisse Grenzen bestimmt an, nicht absolut genau. Der Boniteur übersieht in kurzer Zeit eine Summe von Verhältnissen nach ihrem Werthe für die landwirthschaftliche Production, deren Zergliederung für den Naturforscher längere Zeit in

Anspruch nimmt. Man kann für eine Feldmark wie für ganze Gegenden Musterbodenarten aufstellen und dieselben der Untersuchung unterwerfen. Derjenige, welchem die Bodenuntersuchung nicht fremd ist, wird sich dann in einer Gegend mit einiger Aufmerksamkeit leicht dazu befähigen können, die Bodenarten je nach dem Muster zu classificiren und den etwaigen Gehalt an abschwemmbaren Theilen in gewissen Grenzen genau zu bestimmen.

Die Grenzen der Zusammensetzung auf einem Felde nachzuweisen, kann allein verlangt werden und dieselben sind stets aus einander liegend. Der praktische Boniteur beurtheilt die verschiedenen Eigenschaften des Bodens in seiner Weise, die Bündigkeit oder Lockerheit, Nässe, Humusgehalt u. s. w. und die Ertragstaxe wird nach den Quantitäten dieser Faktoren bestimmt. Durch die Ausführung verschiedener einfacher Bodenprüfungen kann er seine Ansichten leicht controliren und kann dann mit einer gewissen Sicherheit angeben, welche Quantitätsverhältnisse für einen Boden einzutragen sind. Die Grenzen der Genauigkeit stehen sich nicht so nahe, als wenn Tausende von Bestimmungen für kleine Strecken gemacht würden. Aber auch dann würde sich herausstellen, dass eine gewisse Unregelmässigkeit in der Zusammensetzung der Oberkrume zur Regel wird. Jede Taxe ist eine Schätzung, jedes Bild ein approximativ richtiges.

Man hat entweder darauf zu verzichten, die Verhältnisse der Bodenschichten zum Culturwerthe deutlich zu machen oder man muss die quantitative Methode in Anwendung bringen. Das Bild, welches der Boniteur vom Boden erhält, kann durch naturwissenschaftliche Hilfsmittel in genauerer Weise auch für Andere anschaulich gemacht werden.

Neben den geologischen Grundlagen, Beschaffenheit und Mächtigkeit der Oberkrume und des Untergrundes, der Lage, Depressionen u. s. w. muss die agronomische Karte noch die Culturarten, Feld, Wiese, Weide und Wald, Bäume und dergleichen nachweisen, um dadurch das Bild der natürlichen Oberflächen-Beschaffenheit zu vervollständigen. Die einzelne Culturart kann für ihren Platz angemessen sein oder nicht

und es kann zweckmässig sein, in manchen Fällen Aenderungen vorzunehmen. Sicher ist, dass den verschiedenen Culturarten ein gegenseitiger, nachtheiliger oder förderlicher Einfluss im Einzelnen zukommt und dass die Summe der einzelnen Culturarten in grossen Bezirken für das Klima, Art der Niederschläge u. s. w. von wesentlicher Bedeutung ist. Während besonders die Wälder im Haushalte der Natur eine wichtige Rolle betreff der Regenverhältnisse erfüllen, während sie in der Feldmark vor heftigen Stürmen Schutz gewähren, so haben sie auf das unmittelbar angrenzende Feld meist eine nachtheilige Einwirkung. Die Flugsandbildungen schreiten über das Feld fort, wenn sie nicht mit Gras oder Wald bewachsen sind. So ist es hier wieder die Möglichkeit, die geologischen Verhältnisse, Lage und gegenwärtigen Culturarten gemeinschaftlich in ihren gegenseitigen Beziehungen beachten zu können, was als Anforderung an eine agronomische Karte gestellt werden muss.

In den auf der Karte eingetragenen Längen-Profilen habe ich gesucht eine Uebersicht über das Terrain, Grundwasser, die geologischen Grundlagen und die eigentlichen Vegetationsschichten zu geben. In den Profilen der letzteren habe ich die vertikalen Durchschnitte der Oberkrume, des Untergrundes und der tieferen geologischen Bildungen für die einzelnen Punkte der Profillinie unterhalb einer Horizontalen (einer Linie rechtwinklig gegen die Pfahlwurzeln) an einander gereiht so dass für jeden dieser Punkte daraus deutlich ersehen werden kann, welche Dimensionen die geologischen Gebilde incl. Oberkrume den Pflanzenwurzeln darbieten und in welchem Verhältnisse die Vegetation steht zu den im Boden begründeten anorganischen Bedingungen.

Für die oberen Stellen der Dünenhügel sowie für die mächtigen Decksandlagen des westlichen Flügels ergiebt dies ein starkes Sinken der Sandgrenzen. Das Profil zeigt an verschiedenen Stellen, wie beim Zunehmen des Decksandes im Untergrunde und beim Größerwerden des Kornes auch die Stärke der Oberkrume eine weit geringere wird, wie es in vielen Fällen einer rationellen Cultur entspricht.

Die humose Schicht auf höheren Terrainstufen unter Sand wird dadurch an verschiedenen Stellen in der Nähe der Dünen nachgewiesen.

Die Längen-Profile der Carlshorster Feldmark zeigen deutlich, wie der Humusgehalt mit der Erhebung und Vertiefung wechselt.

Hinsichtlich der Farbe der Karte habe ich bei diesem Vorwerk noch zu bemerken, dass ich die Zunahme des Humus im Sandboden oberhalb des Diluvial- zum Theil Alluvial-sandes durch einen dunkleren Ton zu markiren gesucht habe, und glaube, dass von diesen eigenthümlichen, durch die Hand des Menschen veränderten geologischen Verhältnissen auf diese Weise das klarste Bild gegeben werden kann.

Das Nähere ist auch hier in den Einzel-Profilen bemerkt, welche überhaupt die wichtigsten Angaben über den Culturwerth des Bodens enthalten und direkt anzeigen: ob ein Boden als leichter Sandboden oder als gemeiner Sandboden, ob er als lehmiger Sandboden, als ein flacher oder tiefer Boden u. s. w. anzusehen, wie es in der Erläuterung zur Karte auseinander gesetzt ist. Das Einzel-Profil enthält auch die Zeichen betreffend die Art der Mengung des Humus, was für die physikalischen Eigenschaften des Bodens und die ganze chemische Thätigkeit von hervorragender Wichtigkeit ist.

Die Carlshorster Böden sind grösstentheils deshalb von so geringem Werthe, weil in dünner Krume ein geringer Sand mit wenig saurem Humus grob gemengt ist.

Dieselben Gewichtsmengen von gleichartigem Humus sind bei verschiedener Mengung keineswegs gleichwerthig.

Die Untersuchung ergab, dass einer der besten lehmigen Sandböden des Friedrichsfelder Plateau dieselbe Quantität Humus hatte, als einer der leichtesten und geringsten Sandböden des westlichen Flügels. Bei jenem war aber eine innige, bei diesem eine grobe Mengung. Es ist der grosse Nachtheil bei den leichten Sandböden von mittlerem bis grobem Korn, dass hier eine innige Mengung des Humus wegen Mangel an abschwemmbaren Theilen durch die Cultur nicht

erreicht werden kann und die citirte Bemerkung Koppé's, dass der hohe Sandgehalt der Hochkultur Schranken setzt, bezieht sich zum Theil hierauf. Bei vielen stark gemergelten Böden der Feldmark ist diese Mengung bis jetzt erst eine mittlere; durch lange und intensive Cultur entsteht bei den nicht zu sandreichen Böden allmählig eine innige Mengung und der Landwirth bezeichnet diese gleichmässig dunkel gefärbten Böden als humos, obwohl sie oft nur wenig Humus besitzen, um damit auszudrücken, welchen Werth er auf die angedeutete Beschaffenheit legt. Man hat dies Verhalten auch häufig alte Kraft genannt, um dadurch den Gegensatz zwischen lange cultivirten Böden und frischem Umbruch zu bezeichnen.

Weit einfacher würde die Darstellung der Bodenverhältnisse in den Einzel-Profilen für das Gebirgsland sein, wo die Krume unmittelbar dem Gestein auflagert, dessen Verwitterungsprodukt sie ist. Der Boden ist hier durchschnittlich gleichartiger als im Diluvium und lässt sich durch wenige Zahlen und Zeichen charakterisiren, die auf geologischen Karten direct eingetragen werden können. Die Absonderung des Grundgesteins würde sich im Profil ebenfalls ausdrücken lassen, wenn man die Massen oder Schichten nach Structur, Zerklüftung, Neigung, Plattenbildung in das Profil einzeichnete. Man kann diese Profile an die Stelle der Karte setzen, wofür sie gelten, oder man kann bei kleinerem Maasstabe gewisse Durchschnittsprofile für eine Gegend feststellen und diese mit Buchstaben bezeichnet an dem Rande eintragen, so dass in der Fläche der Karte nur die Buchstaben zu stehen brauchen.

Auch für die Untergrunds- und Grundwasserkarten der Städte und Dörfer, welche im Interesse der Gesundheitspolizei noch viel zu sehr vernachlässigt sind und voraussichtlich Wechselbeziehungen zwischen der Art und Zahl der Erkrankungen und Todesfälle einerseits und den geologischen und hydrologischen Grundlagen andererseits darbieten werden, würde sich diese Profilmethode etwas modificirt leicht anwenden lassen.

Ueber das Vorkommen der früher erwähnten geologischen Bildungen in den Feldmarken Friedrichsfelde und Carlshorst ist nun speciell noch folgendes zu erwähnen.

In der Periode des Alluviums haben sich humose Bildungen überall angehäuft, wo der Boden das ganze Jahr hindurch oder periodisch mit stagnirendem oder schwach fliessendem Wasser bedeckt gewesen ist. Daher findet man nicht bloss in der Niederung des Spreethals die stark sauren und eisenhaltigen, mehrere Fuss mächtigen und fast aus reinem Humus bestehenden Ablagerungen, sondern auch die Depressionen des Lehmplateau zeigen eine Concentrirung des Humus im Boden. Verschiedene der in das Lehmplateau vertieften muldenartigen Einsenkungen haben früher unter Wasser gestanden, manche wenigstens in einem grossen Theile des Jahres und sind später erst durch tiefe Gräben entwässert worden. Daher ist die Oberkrume dieser Depressionen häufig weit dunkler als meist auf dem Lehmplateau und der staubfeine Decksand ist mit mehreren Prozenten Humus auf 1—2 Fuss Tiefe gemengt. Doch ist dies nicht überall in diesen Lehmmulden der Fall. An einigen Stellen ist auch ein humusarmer staubfeiner Decksand in grösserer Menge angehäuft, welcher dann weit weniger fruchtbar ist. —

Auf der in Mitteldeutschland öfter die Bodenarten bildenden Tertiärformation wird dieser hohe Gehalt an Quarzstaub und feinem Quarzsande bei mangelndem Thon, wenig Humus und Eisenoxydulreichem Untergrunde in charakteristischer Weise durch den Ausdruck „Molkenboden“ bezeichnet. —

Der darunter lagernde Lehm enthält in diesen Mulden zuweilen viel Eisenoxydulverbindungen und ist tief grau gefärbt, während der Sand über dem Lehm eisenschüssig ist.

In der Friedrichsfelder Niederung führt der Moorboden auf der Seite nach dem Lehmplateau hin Kalkconchylien, deren kohlensaurer Kalk auf den Ursprung aus dem oberen Diluvialmergel hindeutet.

Das Spreewasser führt so viel Kalk, dass in den früheren Lachen und Löchern der Carlshorster Niederung eben-

falls einzelne Conchylien sich entwickeln konnten, deren Schaa-
len als weisse Bruchstücke vereinzelt mit dem sauren Humus
gemengt sind.

Unter der Ackerkrume lagert in Carlshorst entweder
weisser unterer Diluvialsand, oder feinerer Alluvialsand, mehr
oder weniger gelb und eisenhaltig, in der Friedrichsfelder
Niederung ein grober Alluvialsand, vereinzelt mit etwas
grauem Eisenoxydulhaltigem Thon gemengt.

Die Feldmark Carlshorst wird in der Niederung, Frie-
drichsfelde auf dem Lehmplateau von Dünenzügen durchsetzt,
welche, wenn sie oberflächlich von ihrem Grasbewuchs befreit
bei starkem Winde weiter in's Feld geweht werden. Es ist
deshalb sehr wichtig, dass sie sämmtlich mit Gras oder Wald
bewachsen sind und musste dies auch auf der Karte bemerkt
werden.

Die geologischen Absätze: 1) Decksand,
2) Diluviallehm und Oberer
Diluvialmergel
sind auf dem grössten Theile der Friedrichsfelder Feldmark
vorhanden, durchgehends in den höheren Lagen des Plateau
und der Mergel in sehr bedeutender Mächtigkeit.

In der Mergelgrube dicht über Friedrichsfelde liegen
unter 1 Fuss Lehm 24 Fuss Mergel, dessen gelblich braune
Färbung nach unten hin (auf 10') in grau übergeht, offenbar
wegen der noch nicht vollständigen Oxydation der Eisenoxy-
dulverbindungen in den unteren Lagen.

Unter dem Mergel tritt in dieser Grube noch unterer
Diluvialsand auf, durch eine Eisenoxydhaltige braune Schicht
davon getrennt und es ist als gewiss anzunehmen, dass er
überall im Lehmplateau unter dem Mergel sich forterstreckt,
in ähnlicher Weise, wie dies durch viele Eisenbahneinschnitte
der Berlin-Stettiner Eisenbahn, Berlin-Potsdamer u. a. m.
erwiesen ist. Stundenlang hat man in diesen Einschnitten
den unteren Diluvialsand unter mächtigen Mergellagern ver-
folgt und es kann hieran in Friedrichsfelde nicht im
Geringsten gezweifelt werden. Dass die Mächtigkeit des
Mergels überall eine bedeutende ist, geht aus dem 20 Fuss

tieften Eisenbahneinschnitte der Ostbahn und zahlreichen Mergelgruben hervor.

Das Verhalten des Lehms zum Diluvialmergel ist wie überall.

Jener ist diesem mit einer höchst unregelmässigen Begrenzung aufgelagert und verbreitet sich in häufigen Einbiegungen in den Mergel hinein. Es ist nicht selten, dass bei einer Lehmschicht von 12 Zoll Mächtigkeit weit mehr Lehm in diesen Senken vom Mergel umgeben, als oberhalb desselben vorhanden ist. Das Vorkommen des Lehms ist mit dem des Mergels verknüpft: man kann sie nicht trennen.

Ich habe deshalb auf der Karte beide gemeinschaftlich dargestellt und die blaue Farbe soll andeuten, dass hier überall unter dünner Lehmdecke der Mergel stark entwickelt ist. Eine geringe Mächtigkeit des Mergels habe ich nirgends gefunden und auf der Karte deshalb darüber auch Nichts bemerkt. Da jedoch der Werth des kalkarmen „Sprocklehms“ und des Meliorationsmergels landwirthschaftlich ein sehr verschiedener ist, so habe ich in den Profilen beide gesondert, indem ich innerhalb derselben Farbe den Mergel mit einem dunkleren Blau markirte.

Die drei verschiedenen Arten des Decksandes habe ich mit Da, Db, Dc bezeichnet und es ist dadurch möglich geworden, diese für die vaterländischen Culturböden so charakteristischen Absätze auch auf der kleinern Karte zum Ausdrucke zu bringen. Die Werthsunterschiede der Bodenarten der norddeutschen Ebene liegen zum Theil in der Verschiedenheit dieses Decksandes, zum Theil in der Beschaffenheit der davon bedeckten Schichten, Lehm und Mergel oder unterer Diluvialsand begründet.

Der sehr geringe Kalkgehalt einiger der besten Culturböden des Lehmplateau in Friedrichsfelde scheint ein Fingerzeig zu sein, auch bei den alt-kultivirten Böden die Bemühungen fortzusetzen, günstige Bedingungen für Salpetersäurebildung fortdauernd zu erhalten. Die lehrreichsten Methoden für die Mengung des Sandbodens mit besseren Bodenmate-

rialien enthält bereits des ehrwürdigen Schwerz Belgische Landwirthschaft dritter Band 1811.

Es gehört zu den wichtigsten Fragen für den norddeutschen Landwirth und die vaterländische Cultur:

Welches ist die billigste und wirksamste Methode, eine sandige Oberkrume mit dem unterhalb einige Fuss abstehendem Diluvialmergel zu vermengen? —



Orth, Albert

Die geologischen Verhältnisse des norddeutschen Schwemmlandes mit
besonderer Berücksichtigung der Mark Brandenburg und die Anfertigung
geognostisch-agronomischer Karten Habilitationsschrift

Halle 1870

Lith. 318 t

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11010294-3